Die Eichen des extratropischen Ostasiens und ihre pflanzengeographische Bedeutung.

Von

Ernst Schottky.

Mit 1 Figur im Text und Tafel XXXVII—XXXVIII.

Einleitung.

Die in dieser Arbeit niedergelegten Untersuchungen wurden angeregt durch Herrn Geheimrat Prof. Dr. Engler, der in seiner Schrift [1]) »Die Bedeutung der Araceen für die pflanzengeographische Gliederung des tropischen und extratropischen Ostasiens« die genaue Durcharbeitung größerer Formenkreise für notwendig erklärt, um ein klares Bild von der pflanzengeographischen Gliederung dieses Gebiets zu erhalten. Die Eichen schienen deshalb für eine derartige Untersuchung geeignet, weil sie von der nördlichen Mandschurei an in zunehmender Artenfülle südwärts über das ganze Monsungebiet verbreitet sind und vielerorts als Charakterpflanzen in der Vegetationsdecke auftreten.

Für die Anregung zu dieser Arbeit, die mich in ein so reiches und hochinteressantes Florengebiet einführte, sage ich Herrn Geheimrat Engler meinen ganz ergebensten Dank, sowie auch für die Überlassung des Herbariums des Kgl. botanischen Museums und für das Interesse, das er meiner Arbeit stets entgegenbrachte. Neben vielen anderen, die mir mit Rat und Tat zur Seite standen, bin ich ganz besonderen Dank schuldig den Herren Direktoren des Kew-Garden-Herbariums, des Pariser Museums und des Leydener Reichs-Herbariums, die mir in entgegenkommendster Weise ihr oft sehr wertvolles Material zur Einsicht schickten.

Wie oben angedeutet, ist das Ziel dieser Arbeit, eine pflanzengeographische Gliederung Ostasiens zu gewinnen. Ich hätte mich auf diese Aufgabe beschränken können, wenn die systematischen Verhältnisse, die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gruppen wie der Arten zu einander, genügend geklärt wären. Da aber hier vielfach irrige Meinungen bestanden,

1) Sitzungsber. der Kgl. preuß. Akad. d. Wiss. 1909, LII. p. 1259.

mußte ich zunächst versuchen, diese, soweit es in meinen Kräften lag, richtig zu stellen. Die Arbeit gliedert sich daher in einen systematischen Teil, der neben den Fragen der allgemeinen Systematik und Phylogenie eine Besprechung und Kritik der aus dem Gebiet bekannten Arten bringen wird, sowie einen pflanzengeographischen Abschnitt, in dem zunächst für alle Teile des Gebiets eine Charakteristik der äußeren und inneren Morphologie der dort vorkommenden Arten gegeben, dann die Bedeutung der Eichen für die Gliederung des Gebiets behandelt wird.

Noch bleiben eine Reihe von Fragen der Systematik sowohl wie der Pflanzengeographie ungelöst: die Abstammung der Fagaceen, die Stellung von *Fagus*, die Entwicklung von *Castanopsis* und *Cyclobalanopsis* aus *Pasania*, das Verhältnis der großen *Quercus*-Tribus zu einander und kleinere Beziehungen, die pflanzengeographische Stellung der Insel Formosa, der chinesischen Südprovinzen, des östlichen Hinterindiens. Zur Klarstellung mancher anderen Frage wichtiger Natur hoffe ich durch diese Arbeit beigetragen oder den Weg gewiesen zu haben.

A. Systematischer Teil.

I. Die allgemeinen Beziehungen der Gattungen zu einander.

Unter dem Namen »Eichen« vereinigt man eine große Zahl habituell oft äußerst verschiedener Formen. Nur eine kleine Zahl besitzt das gelappte Blatt und die kräftige Stammentwicklung unserer heimischen Vertreter des Geschlechts. Schon die stachelblätterigen Arten des mediterranen Europas lassen ohne Früchte oder Blüten nicht sofort die Verwandtschaft mit ihren nordischen Vettern erkennen. Fast unmöglich wird dies aber dem Unkundigen bei den ganzblätterigen Arten der asiatischen Monsunländer, wo schlanke, glattrindige Stämme eine dunkelbelaubte runde Krone tragen. Oft zeigt sich schon im Namen die fremdartige Blattgestalt, so bei *uvariifolia*, *mespilifolia*, *myrsinifolia*, *amygdalifolia*, *bambusifolia*, *salicina*, *neriifolia*, *semecarpifolia* usw. Nur die Frucht, die von der meist becherförmigen Cupula umwachsene Eichel, kann die Verwandtschaft mit unseren Arten nicht verleugnen.

Man hat früher zumeist alle Eichen unter dem Gattungsnamen *Quercus* vereinigt. Auch der Prodromus (Bd. XVI) von A. de Candolle (etwa 1864) behält diese Nomenklatur bei, und in Ermangelung einer besseren umfassenden Zusammenstellung ist selbst heute noch dieses veraltete System nicht nur in den Herbarien, sondern auch in der Literatur allgemein im Gebrauch. Nicht, daß die Systematik der Eichen seitdem keine Fortschritte gemacht hätte! So gibt schon 1869 Oerstedt[1]) ein auf sehr exakten Unter-

---

[1]) Liebmann und Oerstedt, Les chênes de l'Amérique tropicale.

suchungen aufgebautes System, welches das von DE CANDOLLE weit überholt, aber, wie es scheint, nur wenig beachtet wurde. Eine gute und kritische Bearbeitung fanden die indischen und westmalayischen Eichen durch KING [1]), und endlich ist es PRANTL, der 1894 die Familieneinteilung vornimmt [2]), welche heute die anerkannte ist.

Das wesentlich Wertvolle in der PRANTLschen Familieneinteilung liegt zunächst in der Abtrennung der Buchengruppe von der Eichen-Kastanien-Gruppe, die beide als gleichwertige Sektionen: *Fageae* und *Castaneae,* neben einander gestellt werden, während die älteren Autoren auf Grund der Ähnlichkeit in der Cupula *Fagus* neben *Castanea* gestellt hatten.

Während sich augenblicklich für die *Fageae* noch gar kein Anschluß an die *Castaneae* gewinnen läßt, sind die Castaneengattungen unter sich sehr nahe verwandt; zwar nicht die heimischen Gattungen *Quercus* Linn. und *Castanea* Tournef. direkt, aber durch Vermittelung der im indisch-malayischen Gebiet so sehr verbreiteten und häufigen Gattungen *Pasania* Oerst. und *Castanopsis* Spach. Die Frage der Gattungstüchtigkeit ist wegen der Augenscheinlichkeit der Verwandtschaft und der mancherlei vorhandenen Übergangsglieder sehr schwierig. Da es in erster Linie asiatische Arten sind, die zu Meinungsverschiedenheiten Anlaß gaben, muß hier kurz auf die Ansichten der verschiedenen Autoren eingegangen werden:

Den älteren Botanikern waren die südostasiatischen Arten fast unbekannt. Erhielten sie solche, so vereinigten sie alle die, welche eine offene Cupula besaßen, mit *Quercus*, die mit geschlossener, stacheliger Cupula aber mit *Castanea.* Bei der genaueren Durchforschung des Gebietes fand man aber auch Arten, die nicht mehr in das bisherige Schema hineinpaßten. So entdeckte BLUME auf Java eine Art mit walnußähnlicher Frucht, die er der sehr festen Eichel wegen *Lithocarpus javensis* (Flora Javae p. 34) nannte. Schon viel früher hatte LOUREIRO in Tonking eine Art gesammelt, die eine sehr große, gleichfalls steinfeste Eichel mit eßbarem, nußartig gefurchtem Embryo besaß und die er *Quercus cornea* nannte; auf diese begründete LINDLEY die Gattung *Synaedrys.*

Auf eine ganz unbewehrte *Castanopsis*-Art, die *Castanopsis sumatrana* (Miqu.) Oerst., begründete MIQUEL die Gattung *Callaeocarpus,* während ähnliche einfrüchtige Arten zu *Quercus* gerechnet wurden, wo sie noch bis heute unangefochten als eigene Sektion *Chlamydobalanus* Endl. stehen geblieben sind. Inzwischen hatte man auch für die Gattung *Quercus* verschiedene Einteilungsprinzipien gewonnen und eine Reihe von Systemen aufgestellt, die allerdings heute nur noch historischen Wert haben. Sie finden sich in OERSTEDTS zitierter Arbeit übersichtlich zusammengestellt, eine Arbeit, die gleichzeitig auch, wie schon hervorgehoben, für die Systematik

1) Annals of the Royal Bot. Garden, Calcutta, Vol. II. 1889.

2) Natürliche Pflanzenfamilien, III[1].

von größter Wichtigkeit ist. Es sei darum erlaubt, seine Gattungsübersicht hier zu wiederholen: Er teilt die Familie in zwei Sektionen, die drei Parallelreihen erkennen lassen:

Quercinae	*Castaninae*
Styli secus superficiem internam stigmatosi	Styli apice tantum stigmatosi
Amenta ♂ pendentia	Amenta ♂ erecta
Folia rarissime integra	Folia fere semper integra.

§ 1. Cupula echinata vel muricata, demum regulariter vel irregulariter partita, 2—3 flores includens

Fagus	*Castanea*
	Castanopsis

§ 2. Cupula squamis sparsis imbricatis tecta. Flores in cupula solitarii

Quercus	*Pasania*

§ 3. Cupulae squamae verticillatae, in lamellas concentricas lateraliter coalitae. Flores in cupula solitarii

Cyclobalanopsis	*Cyclobalanus*

Bevor ich mich nun zu dieser wie den vorher genannten Gattungen äußere, will ich die neueste Gattungsübersicht, die von Prantl, hierher setzen und werde sie gleichzeitig mit der Oerstedts parallelisieren:

Prantl		Oerstedt	
Castaneae	*Castanea*	*Castanea*, *Castanopsis*	*Castaninae*
	Pasania	*Pasania*, *Cyclobalanus*	
	Quercus	*Quercus*, *Cyclobalanopsis*	*Quercinae*
Fageae	*Fagus*, *Nothofagus*	*Fagus*	

Es ist schon oben erwähnt, daß ich das System Prantls für das natürliche und hier allein verwendbare halte. Ein Blick schon auf das Oerstedts lehrt, daß bei ihm wohl gar nicht die Absicht vorlag, eine natürliche Einteilung zu geben, sondern nur, für einen Bestimmungsschlüssel Einteilungsprinzipien zu gewinnen. Der Wert seines Systems liegt in der sehr guten Abgrenzung der Gattungen. So ist ein großer Fortschritt de Candolle gegenüber die Aufspaltung von dessen *Quercus* Sekt. IV, *Cyclobalanus* in die beiden Gattungen *Cyclobalanus* Oerst. und *Cyclobalanopsis* Oerst. Wie aus der letzten Zusammenstellung hervorgeht, wird seit Prantl *Cyclobalanus* zu *Pasania*, *Cyclobalanopsis* zu *Quercus* gerechnet. Eine sehr wesentliche Verbesserung ist auch die Gattungsabtrennung der Kastanieneichen, *Pasania* (und *Cyclobalanus*), von den Kätzcheneichen, der Gattung *Quercus*. Die Vereinigung der beiden Gattungen *Pasania* und

Cyclobalanus nahm Prantl mit vollem Rechte vor, denn beide sind durch viele Übergangsglieder mit einander verbunden, so daß sich selbst eine geschlossene Sektion *Cyclobalanus*, wie Prantl sie annimmt, nicht wird behaupten können. Der Vereinigung der Gattung *Cyclobalanopsis* Oerst. mit der Gattung *Quercus* L., wie sie Prantl vornimmt, kann ich nicht zustimmen. Beide sind, trotz gewisser Analogien, doch ganz ausgezeichnet unterschieden, durch keinerlei Übergangsglieder verbunden und, was für mich ausschlaggebend ist, es ist bisher ihr gemeinsamer Ursprung noch nicht erwiesen. Auch die von Oerstedt durchgeführte Zweiteilung der Kastanien in die Gattungen *Castanea* und *Castanopsis* möchte ich befürworten und den ersteren Namen für unseren ausgezeichneten, winterkahlen und weitverbreiteten Typus reservieren.

Wie man sieht, haben schon Oerstedt und Prantl jene älteren, oben genannten Gattungsnamen *Lithocarpus*, *Synaedrys* und *Callaeocarpus* wieder fallen lassen. Von *Callaeocarpus* wurde schon gesprochen; *Lithocarpus* besitzt bei origineller Ausbildung der Frucht Blüten und Blütenstände, die mit denen von *Pasania* ganz und gar übereinstimmen, so daß eine Abtrennung als Gattung nicht berechtigt ist. *Synaedrys* endlich hat sich zwar im südchinesischen Gebiet zu einer Gruppe mit vielen von den übrigen Pasanien abweichenden Eigentümlichkeiten ausgebildet, doch gibt es auch Übergänge zu den eben besprochenen Pasanien der Sektion *Lithocarpus*, so daß auch hier eine Abtrennung als Gattung kaum angängig ist.

In bezug auf die systematische Stellung der kalifornischen *Quercus densiflora* Hook. schließe ich mich der Ansicht Prantls an, der sie in die Sektion *Eupasania* seiner Gattung *Pasania* stellt. Sie ist eine zwar schon sehr lange isolierte und dem trockenen kalifornischen Klima in habituell ganz abweichender Weise angepaßte Art, kommt aber in Blüte und Blütenstand malayischen Arten vom Typus der *P. Havilandi* sehr nahe, und auch Cupula und Eichel, die oft dazu führten, sie den echten *Quercus*-Arten zuzurechnen, kann man von denen etwa der genannten Art gut ableiten. Immerhin wird es sich empfehlen, ihr eine eigene Sektion einzuräumen, wie de Candolle dies tat, der auf ihr die Sektion *Androgyne* begründete, sie allerdings als »species sectionis *Lepidobalani* Endl.« betrachtend von *Quercus* ableitete.

Um den Leser zu orientieren, stelle ich die Hauptmerkmale der genannten, von mir angenommenen Gattungen tabellarisch zusammen (s. folg. S.), möchte aber vorher gleich auf eine besondere Bezeichnung aufmerksam machen. Die Eichen besonders der Gattung *Cyclobalanopsis* haben ledrige, wintergrüne Blätter, die aber meist mit dem neuen Laubausschlag abfallen. Dieser Trieblaubfall, wie ihn Wiesner [1]) nennt, ist für viele Arten so charakteristisch, daß ich, sobald eine genauere Spezialisierung nötig wird, die

1) Wiesner, Der Lichtgenuß der Pflanzen, Leipzig 1907, p. 205.

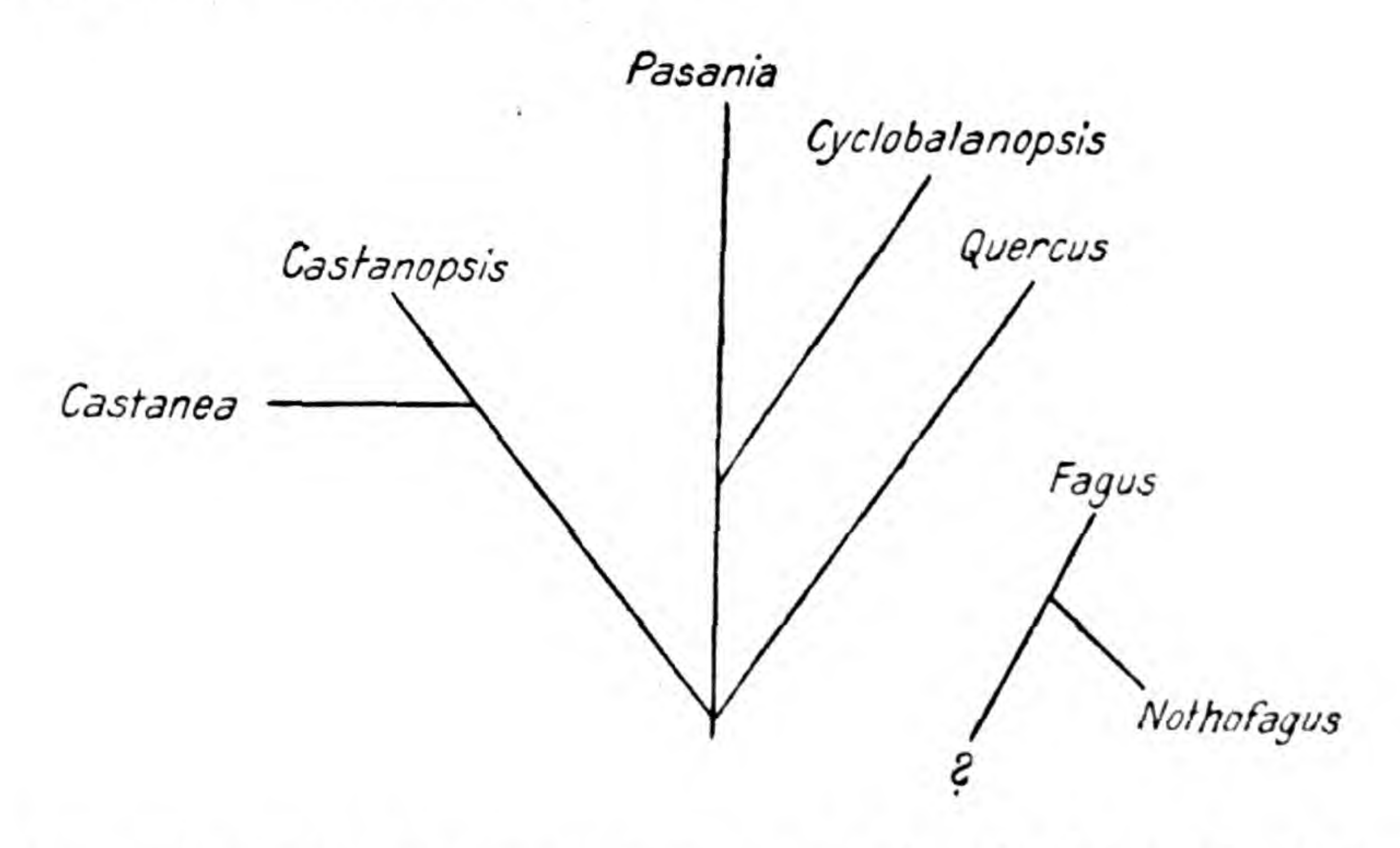
Die systematischen Charaktere der Castaneen-Gattungen.

Gattung	Blattstellung	Blatt	Blütenstand	♂ Kätzchen	Blütenstellung	Perigon	Staubfäden	Stempelrudiment in ♂ Bl.	Cupula
Pasania	spiralig, selten 2-zeilig	mehrjährig, meist ganzrandig	⚥ oder ♂ ♀	aufrecht	einzeln, unregelmäßig gehäuft oder zu 3, 5, 7	bracteoid bis subkorollin, 6-teilig	12	groß	sehr mannigfach; meist becherförmig mit Schuppen in spiral. od. zykl. Anordnung
Castanopsis	meist 2-zeilig	mehrjährig, öfters gezähnt	meist ♂ ♀	aufrecht	♂ unregelmäßig gehäuft, ♀ meist zu 3	subkorollin, 6-teilig	12	deutlich	die 1—3 Eicheln ganz umgebend, ·|·, mit Höckern oder Stacheln in zyklischer Anordnung
Castanea	2-zeilig	sommergrün, gezähnt	⚥ und ♂	aufrecht	♂ unregelmäßig gehäuft, ♀ mehrere	subkorollin, 6-teilig	12	deutlich	die 3 Eicheln (Kastanien) ganz einschließend, ·|·, mit Stacheln in zykl. Anordnung
Cyclobalanopsis	spiralig	meist ganzjährig, meist gezähnt	♂ ♀	hängend	einzeln, bei *argentata* die ♂ zu 3	häutig, meist 6-teilig	6—9	fast 0	becherförmig; die Schuppen in lockere, zyklische, selten spiral. Ringe vereinigt
Quercus	spiralig	sommergrün bis mehrjährig, selten ganzrandig	♂ ♀	hängend	einzeln	häutig, 3—6-teilig	3—15	fast 0	becherförmig, schuppig

Bezeichnung »immergrün« aufgeben muß zugunsten der hier angewandten: »ganzjährig« und »mehrjährig«.

Der Versuch, die verschiedenen Castaneengattungen in phylogenetischen Zusammenhang zu bringen, ist bisher, wie es scheint, noch nicht gemacht worden. Für die älteren Autoren existierte diese Fragestellung noch gar nicht. Ich werde nun im folgenden versuchen, die phylogenetische Entwicklung so wiederzugeben, wie sie sich mir als wahrscheinlich darstellt und verweise dabei auf die der Arbeit beigefügte Tafel, deren Zahlen ich hier anführe.

Als Ausgangspunkt der Entwicklung betrachte ich einen niedrigorganisierten *Pasania*-Typus, wie er uns heute noch in den Arten *lappacea* Roxb. oder *Kunstleri* King erhalten ist. Sowohl die anderen hochorganisierten Pasanien, wie auch die Gattungen *Castanopsis* und *Quercus* haben Beziehungen zu ihm. *Castanea* ist von *Castanopsis* abzuleiten. *Cyclobalanopsis* zeigt viele Übereinstimmungen mit *Quercus*, doch können dies auch bloße Konvergenzen sein. Die großen, unüberbrückten Unterschiede in der Cupula und im Blatt machen eine Ableitung von Pasanien der Sektion *Cyclobalanus* wahrscheinlicher. Hiernach würde für die Castaneengattungen etwa der folgende Stammbaum gelten:



Dieser hypothetische Stammbaum mag durch folgende Belege gestützt werden:

Das Blatt (s. Taf. XXXVII, Reihe I[1]). Die so mannigfachen Blätter der Gattung *Quercus* stellen alle Anpassungen an einen bestimmten klimatischen Typus dar. Bei dem Versuch, sie phylogenetisch aus einander zu entwickeln, wird Brenner[2]) auf einen ganzrandigen Archetyp geführt, der zu Zeiten gleichmäßiger Feuchtigkeit sich weit verbreitete und dann, bei der Differenzierung des Klimas, sich in so verschiedener Weise anpaßte. Wenn wir nach einem solchen Urblatt suchen, finden wir es in der Gattung

1) In folgendem bezeichnet die in Klammern angegebene römische Ziffer die horizontale Reihe der Übersicht auf Taf. XXXVII.

2) Brenner, Klima und Blatt bei der Gattung *Quercus*, Flora 1902, p. 114 ff.

Quercus kaum mehr, dagegen in allgemeiner Verbreitung bei der Gattung *Pasania*, deren häufigster Blattypus in Ia dargestellt ist: elliptisch, ganzrandig, mehrjährig, mit camptodromer Nervatur. Bei *Pasania Kunstleri* King und ihren Verwandten findet man ein Blatt, das dem *Castanopsis*-Typus (Ie) gleicht. Das *Pasania*-Blatt ist verhältnismäßig geringen Veränderungen unterworfen, nur daß es größer oder kleiner, breiter oder schmäler (*P. Najadarum* Hce., Ib), bald elliptisch, bald eiförmig, bald auch wieder verkehrt-eiförmig sein kann. Bei den Arten gemäßigteren Klimas tritt, unabhängig von einander, die Neigung zur Blattrandzähnelung hervor. Brenner erklärt diese Erscheinung mit der Abnahme der Transpiration in höheren Breiten, die, da sie mit einer geringeren Stoffproduktion verbunden ist, zu einer unvollständigen Ausbildung der Blattfläche führen soll. Die Zähnelung ist umso vollständiger, je dünner bei gleichbleibender Stärke der Sekundärnerven die Blatttextur wird; am deutlichsten ist sie daher bei den Arten von Lindleys Gattung *Synaedrys*, z. B. *Pasania cornea*, Ic, während bei der nahverwandten *P. uvariifolia*, Id, die große Zahl paralleler Nerven, die durch starke Anastomosen verbunden sind, die Spreite ganz erhält. Das *Cyclobalanopsis*-Blatt ist in Form, Textur und Nervatur dem *Pasania*-Blatt ähnlicher als dem *Quercus*-Blatt.

Der Blütenstand (II). Die hängenden Blütenkätzchen der Gattungen *Quercus* und *Cyclobalanopsis*, die in den Achseln von Niederblättern (= spreitenlosen Nebenblättern) stehen, sind zweifellos phylogenetisch von den aufrechten, blattwinkelständigen Kätzchen der Pasanien abzuleiten. Sie sind wohl als Anpassung an Laubfall und Windbestäubung aufzufassen. Damit steht im Einklang, daß die wintergrünen *Cyclobalanopsis*-Arten zum großen Teil zur Blütezeit ihre alten Blätter schon abgeworfen haben. Alle Arten dieser Gattung mit mehrjährigen Blättern sind wohl von solchen mit ganzjährigen abzuleiten. Bei *Castanopsis* und den niederen Pasanien stehen die langen, dünnen Blütenähren bald in der Achsel eines Laubblattes, bald in der spreitenloser Nebenblätter meist ± wagerecht vom Hauptzweige ab (c. IIb). Aus diesem Blütenstand kann sich sehr wohl jener von *Quercus* (IIh), wie auch der der meisten höheren Pasanien (IIa) entwickelt haben.

Die Blütenstellung (III). An der Blütenspindel stehen in der Achsel eines meist sehr kleinen Tragblattes die Blüten, einzeln bei den niederen Pasanien und vielen der höher entwickelten, einzeln auch bei den Gattungen *Quercus* und *Cyclobalanopsis*, sowie bei manchen *Castanopsis*-Arten (IIIa, k). Das Tragblatt stellt ein reduziertes Laubblatt dar, das ich allerdings nur zweimal, bei einem Fruchtstand von *Cyclobalanopsis Delavayi* (Franch.) Schky. und *xanthoclada* (Dr. del Cast.) Schky., als kleine, grüne Spreite ausgebildet fand. Häufig treten bei den höheren Pasanien die Blüten in Gruppen zusammen, zuerst willkürlich (IIIb), dann konstant (IIIc, e) zu dreien, indem rechts und links vor das erste Tragblatt zwei weitere treten.

In der Gruppe der *Pasania spicata* tritt dann eine Vermehrung der Blüten auf 5, 7 oder mehr ein (IIId, f). Bei *Castanopsis* treten in einer noch nicht näher untersuchten Weise die ♂ Blüten zu Blütenknäueln zusammen, wie man sie auch bei *Castanea* beobachten kann. Die in der Gattung ganz ungewöhnliche Dreizahl der ♂ Blüten bei *Cyclobalanopsis argentea* könnte als Stütze für die Ableitung von höherentwickelten Pasanien benutzt werden, wenn nicht gerade die vor allem in Frage kommende *Pasania*-Sektion *Cyclobalanus* sehr konstant einzelblütig wäre.

Die Zahl der Blüten in einer Cupula (IV). Die Mehrblütigkeit der *Castanea*- und *Castanopsis*-Cupula der *Quercus*- und *Pasania*-Cupula gegenüber hat immer die Verwunderung der Botaniker erregt, ohne daß es geglückt wäre, eine Erklärung zu finden. Ich selbst dachte, als ich schon von der Ableitung der Gattungen *Castanopsis* und *Castanea* von *Pasania* überzeugt war, zunächst an ein Dédoublement, habe aber jetzt eine Deutung, die mir viel richtiger erscheint, allerdings noch der Nachprüfung bedarf. Bei den niederen Pasanien, vielen höheren, bei *Quercus* und *Cyclobalanopsis* stehen wie die ♂, so auch die ♀ Blüten einzeln, die sich dann zu einer regelmäßigen Eichel entwickeln. Wo aber mehrere ♀ Blüten zusammentreten, dort zeigen die Fruchtbecher eine meist sehr starke Verwachsung, verursacht durch die Wucherung des gemeinsamen Blütenbodens; die meist cyklisch oder spirocyklisch angeordneten Schuppen umgeben alle 3 oder 5 Früchte. Indes bleiben bei *Pasania* die einzelnen Eicheln stets individualisiert (IIIe, f). Bei *Castanopsis* nun stehen die ♀ Blüten einmal einzeln (*cuspidata* usw.) oder zu mehreren beisammen, dann aber stets in einer Schale (Cupula) eine eichelförmige Frucht entwickelnd; die Schuppen stehen hier in regelmäßigen Cyklen (VIIIf). Oder aber es stehen in einer ganz zygomorph entwickelten Cupula (VIIIi) mehrere Blüten. Es ist nun sehr wohl daran zu denken, daß sich diese, meist 3-blütige *Castanopsis*- und *Castanea*-Frucht (eigentlich ein Fruchtstand!) aus drei einzelnen zusammenstehenden Blüten durch völlige Verschmelzung gebildet haben kann. Zur Nachprüfung müßte ein größeres, am besten frisches Material daraufhin untersucht werden, ob sich zwischen den einzelnen einsamigen Früchten noch Scheidewände nachweisen lassen. Übrigens scheint nach der Abbildung (Journ. de Bot. IV, 1890) zu schließen, in der *Castanopsis Balansae* (Dr. del Cast.) Schky. noch eine Zwischenform zu existieren; diese Abbildung zeigt eine schuppige, runde Frucht, die im Querschnitt drei durch breite Wände getrennte Samen erkennen läßt (IVc).

Die ♂ Blüte (V). Wie das Fruchtknotenrudiment der ♂, die häufig auftretenden Staminodien in der ♀ Blüte beweisen, geht die Gruppe auf zwitterblütige Formen zurück. Wie Va, b zeigt, ist in der Gattung *Pasania* das Fruchtknotenrudiment auch noch sehr groß, weiß behaart, möglicherweise bei der Anlockung von Insekten als Schauapparat dienend; bei *Castanopsis* und *Castanea* wird es in demselben Maße kleiner, wie sich das Peri-

gon, das bei *Pasania* grün ist und anliegt, ausbreitet und eine leuchtende, gelbweiße Farbe annimmt (Vc, d). Bei den windblütigen Arten der Gattungen *Quercus* und *Cyclobalanopsis* ist es endlich ganz reduziert, während gleichzeitig das in der Anlage grüne Perigon braunhäutig wird. Das Perigon ist verwachsenblätterig, bei *Pasania*, *Castanopsis*, *Castanea* konstant 6-zipfelig. Bei manchen Arten kann man 3 äußere, größere und 3 innere, kleinere Perigonzipfel erkennen. Auch bei *Cyclobalanopsis* überwiegt die 6-Zahl der Perigonzipfel (Vf). Die *Quercus*-Blüte dagegen zeigt in bezug auf Verwachsung und Zipfelzahl große Variabilität (Vg, h, i). Regelmäßig 12 Staubblätter besitzt *Pasania*, *Castanopsis*, *Castanea*. Da sie des Griffelrudiments wegen in der Blüte selbst nicht Platz finden, ragen die Staubbeutel an ziemlich langen Staubfäden über die Blüte hinaus. Bei *Quercus* und *Cyclobalanopsis* finden sie jedoch in der oft glockenförmigen Blütenhülle (Vi) Platz; es bleiben daher die Staubfäden kürzer. Dagegen tritt eine bedeutende Vergrößerung der Staubbeutel ein, der Art der Bestäubung entsprechend. Die Staubblattzahl schwankt, wie die Tabelle zeigt, sehr. Selbst an ein und demselben Kätzchen beobachtet man an den Basalblüten stets viel mehr als an denen der Kätzchenspitze. Nach meiner Auffassung sind aber all diese Unregelmäßigkeiten der *Quercus*-Blüte sekundär, durch die Art der Anpassung bedingt.

Griffel und Narbe (VI, VII). Dieselbe Gleichmäßigkeit wie in den ♂ Blüten von *Pasania*, *Castanopsis*, *Castanea* findet man auch in der ♀ Blüte. Das oberständige Perigon ist kleiner als bei der ♂ Blüte, sonst wie das von jener. Den 3 Carpellen entsprechen 3 Griffel. Seltener beobachtet man eine Vermehrung der Griffelzahl auf 4 bis 6. Sie kommt aber bei allen Gattungen vor. Konstant ist die größere Griffelzahl, verbunden mit einer außergewöhnlichen Verlängerung der Griffel, bei *Castanea*. Die Form des Griffels ist primitiv. Er stellt die einfache, zusammengerollte Carpellblattspitze dar, die allerdings ganz und gar verwachsen ist und nur an der Spitze die kleine Narbenöffnung trägt (VIIa). Diese Form besitzen die Gattungen *Pasania*, *Castanopsis*, *Castanea*. Bei manchen *Castanopsis*-Arten ist der Griffel oben abgestutzt und die Narbenfläche auf dieser Griffelendfläche ausgebreitet (*echidnocarpa*, VIc). Wesentlich veränderte Griffelformen findet man erst bei den windblütigen Gattungen. Man kann hier sehr schön beobachten, wie sich, als Anpassung an die eine breite Narbenfläche fordernde Windbestäubung, der Griffel allmählich entrollt. Fig. VIIc zeigt den spitzen, der Länge nach aufgerollten Griffel von *Qu. semecarpifolia* Sm. Alle Eichen aus der Verwandtschaft der *Qu. sessiliflora* aber zeigen ein flaches, stark verbreitertes Griffelende (VIh, VIId). Treten hier die Griffelschenkel dicht zusammen, so breitet sich die gemeinsame Narbenfläche tischförmig aus (VIi). Die Arten der amerikanischen Sektion *Erythrobalanus* besitzen lange, dünne Griffel, deren endständige Narbenfläche zu einem Köpfchen verdickt ist (VIIe). Solche Köpfchennarben besitzt auch

die Gattung *Cyclobalanopsis* (VIf, VIIb), nur ist hier der Griffelschenkel stärker, das Köpfchen größer und der Griffel nicht so weit entrollt.

Die Cupula (VIII). Die Cupula der Eichen ist, wie man seit PRANTLS Arbeit weiß, eine Achseneffiguration; die Schuppen sind reduzierte Blattgebilde. Sie ist besonders in der Gattung *Pasania* sehr vielgestaltig. Die zweifellos einfachste Form ist das schuppige Näpfchen, wie es unsere Eichen und in noch primitiverer Form die niederen Pasanien besitzen (VIIIa). Es ist zunächst mehr diskusartig und liegt der Eichel noch nicht fest an. Die Schuppen stehen ab und sind noch nicht in so regelmäßigen Spiralen angeordnet wie bei unseren Arten. Doch fehlen solche primitiven Näpfchenformen auch in der Gattung *Quercus* nicht. Sie finden sich beispielsweise bei der Himalaya-Art *Qu. semecarpifolia* Sm. und der amerikanischen *Qu. reticulata*, die sich beide auch durch ihren langen Fruchtstand als ursprüngliche Formen dokumentieren. Durch acropetales Wachstum nimmt nun die Cupula jene verschiedenen Formen an, von denen einige in der Fig. VIII a—e dargestellt sind. Die zuerst in dichten Spiralen stehenden Schuppen rücken nach unten zu immer weiter aus einander (VIIId); dann kann man oft beobachten, daß alle in gleicher horizontaler Höhe stehenden Schuppen sich zu einem Ring vereinigen (VIIIb) oder eine einzige, in mehrfacher Windung um die Cupula laufende Spirale bilden. Diese Art der Schuppenanordnung, die bei den Pasanien so sehr häufig ist, findet man bei *Quercus* als Regel nur bei *Qu. Haas* (VIIIq), die dementsprechend eine sehr große Cupula besitzt; als Ausnahme beobachtet man sie bei *Qu. grosseserrata* Bl. Bei *Castanopsis* und *Castanea* sind die verdornten und verzweigten Schuppen gleichfalls cyklisch oder spirocyklisch angeordnet. Bei den typischen Vertretern der Gattung *Pasania*, Sektion *Cyclobalanus*, und bei *Cyclobalanopsis* (VIII l) sind die Schuppen ganz und gar verschwunden und nur noch die Ringe sind sichtbar, die bei der letztgenannten Gattung kragenartig abstehen. Die von BLUME beschriebene schuppige Mittelform *Qu. gemelliflora* Bl. wurde von KING als species mixta erkannt, eine Annahme, die ich nach Einsicht von BLUMES Originalen bestätigen kann. Die häufigste Näpfchenform ist auch in der Gattung *Pasania* die Schüsselform. Doch gibt es viele Fälle, wo die Cupula nach oben weiter wächst und dann die Eichel ± vollständig umschließt. Ein solcher Fall liegt bei der in VIIIc abgebildeten *Pas. Blumeana* vor, wo die Schuppen fast gleichmäßig auf der kugeligen Cupula verteilt sind; doch ist hier die Anwachsstelle auf die Basis beschränkt. Anders bei den in VIIId u. e dargestellten Fällen! Bei *Pas. variolosa* King (VIIId) beispielsweise ist die halbkugelige Eichel in ihrem ganzen unteren runden Teil mit der festanschließenden Cupula verwachsen und löst sich erst bei der Fruchtreife, ganz ähnlich wie bei den Arten der alten Gattung *Synaedrys* Lindl. Bei der *Pas. Maingayi* (Benth.) Schky., VIIIc, ist die Eichel ganz und gar von der Cupula überwallt und mit ihr verwachsen.

Es ist nun noch der Kastaniencupula zu gedenken. Sie umgibt, wie es von *Castanea sativa* her allgemein bekannt ist, die eingeschlossenen Früchte ganz und gar und ist meist mit verzweigten Stacheln bedeckt. Diese stehen in Cyklen, die durch starkes Wachstum der Dorsalseite der Cupula wellig, doch symmetrisch gebogen sind. Die stacheligen Emergenzen möchte ich als umgewandelte Schuppen ansehen, wenn man auch bei *Castanea*, besonders in der Jugend, außer den Stacheln noch 4 Orthostichen von grünen, nebenblattartigen Schuppen beobachten kann. Es war oben auseinandergesetzt, daß ich die ♀ *Castanea*-Blüte als Verwachsungsprodukt mehrerer Einzelblüten auffasse. Darum halte ich die *Castanea*-Cupula mit ihren mannigfachen Anomalien für ein Verwachsungsprodukt mehrerer einfacher Fruchtbecher.

Die Nebenblätter. Bei vielen Arten beobachtet man häutige, sehr hinfällige Nebenblätter, bei andern wieder bleibende, grüne, die oft von beträchtlicher Größe sind oder sogar eine Zähnelung aufweisen. In dem von mir aufgestellten Stammbaum sind es zumeist die alten Gruppen, welche die zweite Art von Nebenblättern besitzen, die Pasanien mit Schuppencupula, viele *Quercus*- und *Castanopsis*-Arten sowie *Castanea.*

Stellung von Fagus. Es ist nun interessant, daß sich für *Fagus* an der ganzen Entwicklungsreihe kein direkter Anschluß gewinnen läßt; der kopfige Blütenstand, die von Anfang an 4-teilige Cupula, die gefalteten, sich später entfaltenden grünen Cotyledonen sind der *Pasania*-Reihe fremde Charaktere. Wir können in der *Castanea*-ähnlichen Cupula von *Fagus* nur eine Konvergenz erblicken, die sich auf nähere Beziehungen nicht gründet. Wenn eine Verwandtschaft beider Sektionen Prantls (*Fageae* und *Castaneae*) tatsächlich existiert, so muß angenommen werden, daß die Trennung beider Stämme an einem Punkte erfolgte, von dem uns im übrigen keine Formen mehr erhalten sind.

Alter und Entwicklung der Castaneen. Castaneen werden schon für die Kreidezeit angegeben. Wenn auch das nur durch Blattabdrücke bekannte *Dryophyllum*, eine unserer häufigsten Kreidedikotylen, noch nicht mit Sicherheit hierher gestellt werden darf, in der mittleren Kreide Nord-Karolinas ist *Quercus* nachgewiesen. Aus dem Tertiär sind viele Arten, *Castanea* wie *Quercus*, beschrieben worden. Das beweist ein hohes Alter unserer Verwandtschaftsgruppe. Ihr vollständiges Fehlen in den Tropen Afrikas und Südamerikas, wie ihre weite Verbreitung und Formenfülle im asiatischen Archipel läßt vermuten, daß die Entwicklung von hier ihren Ausgang nahm. *Cyclobalanopsis* ist auf das asiatische Monsungebiet beschränkt; von den artenreichen Gattungen *Castanopsis* und *Pasania* kommt nur je eine Art im pazifischen Nordamerika vor, dem viel trockeneren Klima entsprechend stark umgeformt. Dagegen sind die Gattungen *Quercus* und *Castanea* auf allen drei Kontinenten der Nordhalbkugel, in bedeutender Artenfülle *Quercus*, in wenigen, einander nahestehenden Arten *Castanea*,

verbreitet. *Quercus* scheint sich zunächst in Gebieten mit starkem klimatischem Wechsel (feuchte und trockene Jahreszeit) entwickelt zu haben, wie denn auch heute noch in solchen Gebieten (Mediterrangebiet, pazifisches Amerika, Mexiko) sehr zahlreiche Arten mannigfacher Verwandtschaft wachsen. Von der noch immergrünen Eiche, die eine Sommerruhe durchzumachen hat, zu der sommergrünen Art der temperierten Gegenden existieren alle Übergänge, an denen man genau die Genesis des sommergrünen Laubblattes verfolgen kann. Der späte Ausschlag unserer Eichen, sowie ihr Bestreben, die Blätter im Winter zu behalten, deuten noch auf ihre Abstammung hin.

Castanea steht am nächsten der kalifornischen immergrünen *Castanopsis chrysophylla*, die ebenfalls androgyne Blütenstände und eine sehr ähnliche Cupula aufweist, in der Blüte aber sonst ganz mit den asiatischen *Castanopsis*-Arten übereinstimmt. Wahrscheinlich wird sich nun *Castanea* im Tertiär aus ähnlichen *Castanopsis*-Formen wie *chrysophylla* oder *indica* entwickelt und dann als laubwerfender Baum warm temperierter, feuchterer Gebiete sich wie die anderen bekannten Tertiärbäume weit verbreitet haben.

Castanopsis selbst ist zweifellos asiatischer Entstehung, wie die Gattung denn auch in allen Charakteren eine Mittelstellung zwischen *Pasania* und *Castanea* einnimmt. Auch *Cyclobalanopsis* trägt den Stempel einer echten Monsungattung so deutlich zur Schau, daß an ihrer Entstehung und Entwicklung in diesem Gebiet wohl nicht zu zweifeln ist, wenn auch das »missing link«, das uns über ihre Abstammung endgültig aufklärt, bisher noch nicht gefunden ist. Wahrscheinlich sind es die hohen Gebirge des westmalayischen Gebietes, wo diese Gattung entstand und von wo sie sich nordwärts bis an die Grenzen des subtropischen Gebietes verbreitete. Wenigstens laufen alle Entwicklungsfäden der im subtropischen Gebiet reich entwickelten Gattung in den wenigen tropischen Arten zusammen.

II. Spezielle Systematik.

Nach den vorangehenden Bemerkungen, die zur Klärung der verwandtschaftlichen Verhältnisse dienen sollten, wende ich mich nun meiner Hauptaufgabe zu, die Eichen des extratropischen Ostasiens zu schildern und ihre Bedeutung für die Pflanzengeographie dieses Gebietes darzulegen. Ich fasse hierbei unter dem Namen »Eichen« die Gattungen *Pasania*, *Quercus*, *Cyclobalanopsis* zusammen, die ja auch, wie erwähnt, von den meisten der älteren Autoren unter dem Namen »*Quercus*« vereinigt wurden. *Castanopsis* und *Castanea* müßten in einer rein systematischen Arbeit der sehr nahen Verwandtschaft wegen mit behandelt werden, wie dies in dem vorigen allgemeinen Abschnitt auch geschah; für eine pflanzengeographische Arbeit dieser Art indes genügt die Betrachtung der drei erstgenannten Gattungen. Unberücksichtigt bleibt also auch die Sektion *Chlamydobalanus* mit den Arten: *Quercus cuspidata* Thnbg., *sclerophylla* Lindl., *Junghuhnii* Miqu., *fissa*

Champ., *calathiformis* Skan., *Carlesii* Hemsl., *discocarpa* Hce., *Eyrei* Champ., die alle zu *Castanopsis* zu rechnen sind. Nur die beiden dieser Sektion zugezählten Arten *Quercus Blumeana* Korth. und *Quercus encleisocarpa* Korth. sind echte Pasanien. Die stets unter der Rubrik der »species dubiae« aufgeführten Arten *Quercus divaricata* Lindl. und *glomerata* Roxb. gehören der Gattung *Castanopsis* an.

Der Zweck der nun folgenden kritischen Besprechung der Eichen des Gebietes ist der, den Grad der Verwandtschaft zusammengehöriger Arten festzustellen, was notwendig ist, wenn man die pflanzengeographische Stellung und den Endemismus eines Gebietes beurteilen will. Dazu werde ich die Verbreitung der Arten angeben. Dagegen liegt es nicht im Rahmen dieser vorwiegend pflanzengeographischen Arbeit, ausführliche Diagnosen zu geben; ich werde daher bei den älteren Arten auf die guten Artbeschreibungen de Candolles, bei den neueren auf die Originaldiagnosen hinweisen. Da für die Einteilung und Anordnung der Arten die vorhandenen Systeme nicht ausreichten, führte ich, da es sich ja nur um ein Teilgebiet, also auch nur um einen Bruchteil der Arten handelt, ein provisorisches System ein, das die Arten natürlicher und enger Verwandtschaft zu Artenkreisen und verwandte Artenkreise zu Artengruppen zusammenfaßt. Dieses System hat den Vorzug, daß es sich bei einer späteren monographischen Bearbeitung ohne Schwierigkeit in das umfassendere System einreihen läßt. Den Formenkreisen werde ich den Namen der verbreitetsten, oder, wenn sie festzustellen ist, der Mutterart geben, den Gruppen den eines Gruppenmerkmals. Um von Bekanntem auszugehen, beginne ich mit der Gattung *Quercus*.

Quercus L.

Diese Gattung wird hier, wie aus den früheren Abschnitten hervorgeht, so aufgefaßt, wie sie Oerstedt in seinem zitierten Werk definierte. Einteilungscharaktere waren in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts nur Blatt und Fruchtreife. Kotschy setzte darüber als guter Eichenkenner die Form der Fruchtschuppen, de Candolle die Lage der abortierten Ovula. Oerstedt erkannte mit scharfem Blick in der Form des Griffels ein gutes diagnostisches Merkmal. Prantl erzielte unter Benutzung aller bisher gefundenen Einteilungsmerkmale eine größere Anzahl von Gruppen, deren Beziehungen zu einander aber unerörtert bleiben, wie überhaupt die phylogenetische Frage nie angeschnitten wird.

Bei Anerkennung der von mir gegebenen phylogenetischen Ableitung dürften für die Einteilung der Gattung und die Beurteilung des Alters einer Art die folgenden Momente in Frage kommen:

1. das immergrüne Blatt ist älter als das sommergrüne,
2. der vielblütige ♀ wie ♂ Blütenstand älter als der wenigblütige,
3. die regelmäßige, 6-zipfelige ♂ Blüte älter als die unregelmäßige oder die mit geringerer Perigonzipfelzahl,

4. die größere Staubblattzahl älter als die geringere,
5. die napfförmige Cupula älter als die krugförmige,
6. die kleine älter als die große Cupula,
7. kleine Schuppen sind älter als große,
8. große und $\pm$ bleibende Nebenblätter sind älter als kleine, hinfällige.

Dazu kann als eins der Haupteinteilungsmerkmale die Form des Griffels genommen werden, von dessen phylogenetischer Entwicklung schon oben gesprochen wurde. Ob nun der spitze, sich der Länge nach aufrollende Griffel oder der sich nur vorn nach Art der Träufelspitzen verbreiternde als der ältere anzusehen ist, das kann erst der Monograph der ganzen Gattung beurteilen.

Es ist schon gesagt worden, daß die Gattung *Quercus* wahrscheinlich in Gebieten großer Sommertrockenheit entstanden ist, wo sie auch heute noch besonders artenreich auftritt. Nun ist der Sommer des größten Teils von Ostasien sehr feucht, der Winter aber im Osten bis gegen 30° so trocken und kalt, daß immergrüne Arten nur in dem feuchten Japan fortkommen können. Das Klima ist also für diese Gattung nicht günstig; daher ist sie im Gegensatz zu Nord- und Mittelamerika und dem mediterranen Europa relativ schwach entwickelt; im Norden kommen nur Arten vor, die von solchen weit verbreiteter tertiärer Formen abstammen, und nur auf den trockeneren Hochgebirgen findet man eigentliche endemische und alte, dabei aber auch sehr isoliert stehende Arten.

Die Mehrzahl der laubwerfenden Eichen des Gebietes gehört zu einer Gruppe, die auch in Europa und Nordamerika heimisch ist. PRANTL gibt den Arten Europas den Gruppennamen »*Robur*«, denen Amerikas den Namen »*Prinus*« nach den bekanntesten Arten beider Gruppen. Als unterscheidendes Merkmal gilt die Rinde, die bei »*Robur*« tiefrissig, bei »*Prinus*« dünnblätterig ist. Die beiden genannten Gruppen sind jedoch, wie mir scheint, nicht in sich geschlossene Entwicklungsreihen, sondern aus mehreren verschiedenen Formenkreisen zusammengesetzt. Dies gilt auch für die asiatischen Arten, die bald an einen europäischen, bald an einen amerikanischen Kreis anknüpfen. Ich wähle darum für die ganze Gruppe einen unverbindlichen Namen und nenne sie nach der Form des ihnen allen gemeinsamen vorn verbreiterten, flachen Griffels.

I. Planistilosae.

(Styli basin versus convoluti, apicem versus dilatati, stigmatosi.)

Die Arten dieser Gruppe gehören zu drei Formenkreisen, die ich als Kreis der

1. *Quercus mongolica* Fisch.,
2. *Quercus aliena* Bl.,
3. *Quercus dentata* Thunbg.

bezeichnen will.

1. Der Kreis der *Quercus mongolica*

ist der weiteste. Er umfaßt die Arten *mongolica* Fisch., *grosseserrata* Bl. mit der Unterart *crispula* Bl., sowie *glandulifera* Bl., drei Arten, die im Typus sehr gute unterscheidende Artenmerkmale besitzen, die aber mitunter, besonders in Grenzgebieten, derart in einander übergehen, daß dann die Artunterscheidung oft sehr schwierig ist. Die drei Ursachen hierfür: Bastardierung, klimatische Konvergenz und faktische Mittelstellung mögen hier alle drei in Betracht kommen.

Quercus mongolica Fisch. (Prodr. XVI. p. 14), mit unserer *Qu. sessiliflora* Sm. am nächsten verwandt, besitzt rundgelappte, blaugrüne Blätter, die wie die Früchte ungestielt sind. Maximowicz[1]) nennt sie als Charakterbaum des mandschurischen Laubwaldes und gibt genaue Daten über Vorkommen und Verbreitung an, die später durch Schmidt[2]) und neuerdings durch Komarow[3]) ergänzt werden. Danach findet dieser Baum das Optimum seiner Entwicklung am Südknie des Amur im Gebiet des Kleinen Chingan und im Ussurigebiet, erreicht indes nie die Riesenmaße unserer Eichen. Das Gesamtareal seiner Verbreitung umfaßt 23 Breiten- und eben so viel Längengrade. Nördlich von dem 50. Breitengrade sinkt er allmählich zur Strauchform herab und findet sich nur noch an den sonnigen, geschützten Lehnen der Flußtäler, bis bei etwa 53° n. Br. die Vegetationszeit für sie zu kurz wird. Deshalb ist die Art auch längs der Küste nur schwach entwickelt. Im Innern der Mandschurei wurde sie an verschiedenen Punkten von Siu und Komarow gesammelt, so auf dem Großen Chingan. Ihr Vorkommen in der Mongolei (Maximowicz kennt sie vom unteren Argun, Przewalski[4]) fand sie auf Dünen zwischen Dolon-nor und Dalai-nor und im Muniulla-Gebirge) zeigt, daß ihre Ansprüche auf Feuchtigkeit und Niederschläge sehr gering sind. Nach Süden hin kommt sie noch im nördlichen Korea, der südlichen Mandschurei, in den Gebirgen Pekings, auf Liau-tung und dem gegenüberliegenden Schan-tung vor, wo sie Faber sammelte und auch v. Richthofen bestätigt. Faber sammelte sie sogar noch auf den Ningpo-Bergen unter 30° und Kanitz[5]) bestimmte sie in der vom Grafen Széchenyi auf dem Tsing-ling-schan angelegten Sammlung, doch findet sie sich, wo sie auch in China vorkommen mag, wie die meisten anderen Arten, nur als Strauch, wohl durch den »vandalisme chinois«, über den Armand David und so viele andere, Sammler wie Naturfreunde, klagen. Wie *dentata* Thunbg. und *serrata* Thunbg. wird auch diese Art viel der Seidenraupenzucht und Pilzkultur wegen angebaut, doch

---

1) Maximowicz, Vegetationsskizzen im Amurland.
2) Schmidt, Reisen im Amurland usw. Petbg. 1868.
3) Komarow, Acta horti Petropolit. XXII. p. 68 ff. (russ.).
4) Przewalski, Reisen in der Mongolei. Jena 1877.
5) Kanitz, Die Resultate usw. Budapest 1881.

dürfte sie vielleicht mit Ausnahme des Ning-po-Standortes an den genannten Orten spontan vorkommen. Von den Inselbögen scheint nur Sachalin sie zu beherbergen, denn für das auf DRUDES Karte sich auch auf die mittleren Kurilen ausdehnende Areal fand ich in der Literatur keine Bestätigung. Von Sachalin hatte sie schon früher SCHMIDT (l. c.) gemeldet, doch gehört das mir vorliegende Original zu *grosseserrata* Bl. Es führt aber neuerdings KOIDZUMI beide von Dobuki (Ostseite der Südspitze) auf.

Wenn wir zusammenfassen, so erscheint *Quercus mongolica* als die Charaktereiche des nordchinesischen Binnenlandes, eines Gebietes mit gewaltigen Temperaturextremen und einer Niederschlagsmenge, die der unsrigen gleichkommt, nach Westen zu sogar noch erheblich herabsinkt, so daß an Stelle des Waldes die Steppe tritt.

Quercus grosseserrata Bl. (Prodr. XVI. p. 16) unterscheidet sich von der vorangehenden durch die in der Jugend braunborstig behaarten Blätter und Zweige, die glänzend-grüne Blattoberseite und braune Blattunterseite, die größere Zahl der Sekundärrippen, die geraden einfachen oder doppelten Blattzähne. Die Früchte sind ziemlich variabel, wie überhaupt die ganze Pflanze. BLUME unterschied zwei Arten, *crispula* und *grosseserrata*, und auch Prof. SCHIRAI spricht sich für die Trennung aus, doch ist auch das von ihm mitgeteilte Unterscheidungsmerkmal: festsitzende flache Cupula bei *crispula*, sich mit dem kurzen Stiel leicht ablösende, tiefe und größere bei *grosseserrata*, nicht konstant. Da nun die Mehrzahl der vorliegenden Fruchtexemplare das letztere Merkmal zeigen, so betrachte ich *grosseserrata* als die Hauptart und die in allen Teilen zierlichere *crispula* Bl. als deren Unterart.

War *Quercus mongolica* eine Charaktereiche des kontinentalen Nordens unseres Gebietes, so ist *grosseserrata* eine des maritimen. In Japan, Hondo wie besonders Eso ist sie heimisch und ein charakteristischer Bestandteil des oberen Laubwaldes. Ihr Vorkommen in dem südlichen Sachalin wurde schon erwähnt. Dort wurde sie zuerst von GLEHN, dann in neuerer Zeit öfter gesammelt, so durch FAURIE bei Korsakoff, allerdings hier wie auf Etorofu (Kurilen) nur noch als Strauch. Von der mandschurischen Küste erwähnt sie KOMAROW von der Tumenmündung, wo er sie mit *mongolica* zusammen antraf. Interessant ist seine Bemerkung, daß sie 14 Tage später ausschlägt als *mongolica* und durch die behaarten, rötlichen jungen Blätter leicht zu unterscheiden ist. Auf Korea ist sie noch häufig, fehlt dagegen weiter westlich ganz und gar. Übrigens ist schon die Korea-Form, selbst die der Insel Quelpart, so stark abgeändert, daß die Entscheidung oft schwer fällt, ob man ein Exemplar der *mongolica* oder *grosseserrata* vor sich hat. In den sehr regenreichen, heißen Sommern des mittleren Koreas werden fast alle Teile der Pflanze bedeutend abgeändert: Blätter, die sonst konstant klein sind, sind hier groß, ungestielte gestielt, behaarte kahl und umgekehrt, die Blattzähne wachsen lang aus oder runden sich ab, die

Blütenstände verlängern sich abnorm, die Cupulaschuppen, sonst kurz, verlängern sich usw. Mit dieser vegetativen Üppigkeit geht eine generative Reduktion Hand in Hand. Es werden zwar Früchte angelegt, die Cupula wächst auch beträchtlich, doch die Eichel kommt oft nicht zur Entwicklung. Das mag das häufige Auswachsen der Fruchtschuppen begünstigen. Eine solche, der *Quercus mongolica* wohl am nächsten stehende Form, die aber auch Charaktere der *grosseserrata* zeigt, wurde von CARRUTHERS (Linn. Soc. VI. p. 32) als *Mc. Cormickii* beschrieben, von den späteren Autoren aber nach der Beschreibung der Cupula fälschlich zu *dentata* Thunbg. gestellt. Ich möchte den Namen CARRUTHERS' für diese Übergangsformen beibehalten, da sich durch ihn am besten die ganz eigentliche Mittelstellung Koreas, auch floristisch, zwischen dem Inselbogen und dem Festland ausdrücken läßt.

Nach alledem erscheint *grosseserrata* als eine dem Seeklima angepaßte Form der *mongolica*, die aber, wie tertiäre Funde erweisen, schon lange existiert und darum, trotz mancherlei Übergangsformen, doch als Art aufrecht zu halten ist.

Quercus glandulifera Bl. (Prodr. XVI. p. 40) wurde von den Autoren häufig zu den immergrünen Arten gestellt, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß fast regelmäßig Johannistriebe angelegt werden. Das Blatt ähnelt in Größe und Gestalt dem von *Fagus* oder *Carpinus.* Oft ist es verkehrt-eiförmig. Die eng stehenden, parallelen Blattrippen laufen in vorwärts gerichtete Blattzähne aus, die an der Spitze meist ein wenig knotig verdickt sind. In der Jugend sind Zweig und Blatt dicht weiß behaart. Mitunter, so besonders an Johannistrieben, bleibt die dichte Behaarung der Blattunterseite stehen. Auf einen solchen Zweig begründete BLUME seine Art *Qu. canescens*, die aber wohl nichts weiter als eine gelegentliche Standortsform ist. Seine Beschreibung der Früchte bezieht sich auf die daran sitzenden Zweiggallen, die sehr an eine *dentata*-Cupula erinnern. *Qu. urticifolia* Bl. betrachte ich als Wassertrieb von *glandulifera.* Die Blattfarbe von Herbarexemplaren ist glänzend graugrün auf der Oberseite, blaßgrün auf der Unterseite, ein sehr konstantes Merkmal, das erst an der nördlichen Gebietsgrenze im Stich läßt, wo sich Übergänge zu den beiden besprochenen Arten finden.

Diese Art, die im Typus von den vorigen schon recht erheblich abweicht, ist in dem warmtemperierten Ostasien verbreitet, in ihrem Vorkommen aber an die Gebiete reichlicher Niederschläge gebunden. So ist sie besonders in der Kastanienregion des mittleren und südlichen Japans gemein, wenn sie auch noch in Nordjapan vorkommt und selbst auf Eso, wie mir Herr Dr. TAGEDA freundlichst mitteilt, noch häufig ist. Nach Westen hin erstreckt sich ihr Verbreitungsgebiet über den südlichen Teil Koreas, abgeändert auch über das mittlere Korea, weiter über Schan-tung,

wo sie FABER in Tschi-fu sammelte, dann über das ganze warmtemperierte China mit den Provinzen Tsche-kiang, Kiang-si, Hu-pe, Sz-tschwan und das hohe Yün-nan. Möglich ist es auch, daß sie im südlichen Kan-su, Schen-si, in Ngan-Hwei, Hu-nan, Kwei-tschou vorkommt, doch liegen von dort keine Mitteilungen und teilweise überhaupt noch keine Sammlungen vor.

Nicht unwichtig ist es übrigens für die Pflanzengeographie, daß man das absolute Verbreitungsareal einer Art einteilt in das Areal des Typus und das der abweichenden Formen. In diesem Falle wäre der Norden Japans mit der Insel Eso sowie das mittlere Korea und der obere Teil der Insel Quelpart von dem Hauptareal abzutrennen, denn die hier vorkommenden Formen zeigen deutlich ein verändertes Klima an. Die Konvergenzen, die sie hier den beiden vorigen Arten nähert, sind indes nicht allein auf das Klima zurückzuführen; vielmehr offenbart sich in ihnen die nahe Verwandtschaft dieser Art, die als eine alte südliche Umformung der vorigen beiden aufzufassen ist.

2. Der Kreis der *Qu. aliena* Bl.

mit der einen weitverbreiteten und vielgestalten Art *aliena* Bl. (Prodr. XVI. p. 14) ist ohne Zweifel ein altes, tertiäres Element der ostasiatischen Flora und ist vielleicht mit der nordamerikanischen *Quercus prinus* L. in Verbindung zu bringen. Das große, blaugrüne Blatt, breit-lanzettlich oder obovat, rundgelappt, gebuchtet oder gezähnt, langgestielt, oberseits glänzend, unterseits meist dicht weiß- oder gelbfilzig, ist wie der dicke, kahle Zweig so charakteristisch, daß man die Art nicht so leicht mit einer anderen verwechseln kann. Cupula und Eichel sind bei den nördlichen Formen meist groß und sitzend, bei den südlichen (var. *Griffithii*) klein und kurzgestielt.

In noch ausgesprochenerem Maße als *glandulifera* Bl. ist diese Art auf ein warm-gemäßigtes Klima angewiesen; man findet sie darum vorzugsweise im südlicheren Hondo in der Region des unteren großblättrigen, sommergrünen Laubwaldes, sowie in den Gebirgen des westlichen Hu-pe und des östlichen Sz-tschwan, wo sie zu den häufigsten Bäumen des sommergrünen Laubwaldes gehört. In Yün-nan nimmt sie ein südlicheres Gepräge an: die Blätter sind kleiner und intensiv abstehend gezähnt, welche Form FRANCHET und SKAN als var. *urticaefolia* Skan von der Hauptart abtrennen. Über die Gebirge Burmas ist sie westwärts verbreitet, über die Khasya-Berge wie über den Himalaya, von wo sie HOOKER fil. und THOMSON als Art, *Qu. Griffithii*, beschrieben hatten. Wie weit *aliena* in Japan nordwärts geht, ist noch unbekannt. Jedenfalls kommt sie auf Eso nicht mehr vor. Auf Korea indes finden sich noch in Söul schöne, typische Exemplare. In der — sehr armen! — Schan-tung-flora scheint sie zu fehlen, indes kommt sie in einer kleinblättrigen, kahlen

und langgestielten Varietät, var. *pekingensis*[1]), in den Bergen westlich von Peking vor, wo sie, z. B. am Kleinen Wu-tai-schan, wiederholt gesammelt wurde. Im mittleren China ist *aliena* im Flußgebiet des Yangtze und Han verbreitet; so wird sie vom Südhang des Tsing-ling-schan mehrfach angegeben. Die Südgrenze ist noch unbestimmt; doch läßt das Vorkommen in Yünnan und Indien vermuten, daß sie auch im Osten Chinas weiter südwärts noch vorkommt, als bisher bekannt ist.

Eine Art, die noch wenig bekannt, aber wahrscheinlich an *aliena* anzuschließen ist, ist die im wesentlichen auf Ostchina beschränkte *Quercus Fabri* Hance (J. Linn. Soc. X. p. 202), im Typus dünnblättrig, matt, beiderseits nur auf den Adern zerstreut sternhaarig, unterseits braun, mit dünnen, gefurchten, sternhaarigen Zweigen und kleiner, tiefer Cupula mit schmaler, spitzer Eichel. In dieser von *aliena* sehr erheblich abweichenden Form ist sie auf den Ning-po-Bergen, in den Bergen Pekings und Koreas gesammelt worden (das Peking-Exemplar erhielt von dem Sammler, dem verst. Prof. Mayr-München, den Namen *wutaischanica*). Exemplare dagegen, die Wilson in Hu-pe sammelte, besitzen eine dichtfilzige Unterseite und sind von *aliena* wenig verschieden.

3. Der Kreis der *Quercus dentata* Thunbg.

nimmt wieder eine ganz selbständige Stellung in unserer Gruppe ein, da er, wie schon de Candolle richtig erkannte, mit der südosteuropäischen *Quercus macranthera* Fisch. am nächsten verwandt ist. Auch unsere *Qu. conferta* Kit. gehört zu diesem Formenkreis, der in Europa eine Anzahl von Arten umfaßt, in Ostasien aber auf die eine isolierte Art:

Quercus dentata Thunbg. (Prodr. XVI. p. 13) beschränkt ist. Während nun in Habitus, Blatt, Behaarung, Blütenbau *dentata* und *macranthera* fast genau übereinstimmen, unterscheiden sie sich leicht durch die Früchte, da die Cupula von *dentata* sehr charakteristische, langausgewachsene, rotbraune, zurückgekrümmte Schuppen besitzt, die nur ganz selten einmal kurz bleiben. Die Eichel ist dazu kürzer und runder als die von *macranthera*.

Diese schönste der ostasiatischen Eichen, wegen ihrer oft sehr großen Blätter von den Japanern Kaisereiche genannt, ist im Gebiet weit verbreitet, vielfach auch als Seidenraupenfutter angebaut, wobei ihre geringen Ansprüche an den Boden sehr zustatten kommen. In ganz Japan, Eso wie Hondo ist sie häufig, auf Eso oft die Dünen in Strauchform bewachsend, auf Hondo besonders auf der Hara, der durch Niederbrennen des Waldes erzeugten Sträucherwiese, in der Region der Kastanie und Buche. Auch in Korea und Nordchina gehört sie zu den bekanntesten Eichen. An der Ost-

1) *Quercus aliena* var. *pekingensis*, var. nov.; arbor foliis ovalibus vel obovatis, glaberrimis, 6—10 cm longis, 4—7 cm latis. petiolo c. 3 m longo, rhachi feminea multiflora. Hab. Peking, westl. Berge (Bretschneider! Skatschkoff!).

küste Koreas verfolgte sie der Japaner Nakai bis Song-chin unter 41° und aus dem Innern der Mandschurei gibt sie Komarow sogar noch vom Hankasee unter 45° an. Weiter südwärts sammelte sie Schindler in Honan, und Abbé David erwähnt sie vom Tsin-ling-schan. Aus dem Jang-tze-Gebiet dagegen ist sie bisher noch nicht mitgeteilt, so daß sie dort zum mindesten selten sein dürfte. Dagegen kommt sie in Yün-nan wieder verbreitet vor, allerdings erst in großer Höhe, 1700—3000 m, und wie *aliena* in etwas anderem, dem südlicheren Klima entsprechenden Gewande. Der stärkeren Insolation und Lufttrockenheit gemäß, sind die Blätter oft kleiner und dichter behaart; an Stelle der runden Lappen treten spitze auf usf. So beschrieb Franchet eine *Qu. yünnanensis* und eine *Qu. oxyloba*; doch mag Skan recht haben, der *yünnanensis* mit *dentata* vereinigt und *oxyloba* als Varietät gelten läßt.

Ein Rückblick auf die Gruppe der *Planistilosae* zeigt, daß wir es zwar mit einer im temperierten Gebiet verbreiteten, aber doch artenarmen Gruppe zu tun haben, und daß die drei Artenkreise, aus denen sie besteht, nicht unter sich, sondern eher mit Arten Amerikas resp. Europas in verwandtschaftlicher Beziehung stehen, da in diesen beiden Erdteilen gerade diese Artenkreise viel formenreicher vertreten sind. Es scheint daher, als gehe, allerdings schon seit tertiärer Zeit heimisch, der *dentata*-Kreis auf europäische, der *aliena*-Kreis auf amerikanische Herkunft zurück, während der *mongolica*-Kreis allen drei Erdteilen schon seit alter Zeit angehört.

Die zweite im Gebiet vertretene *Quercus*-Gruppe ist ihrer der Länge nach aufgerollten Griffel wegen als die der *Revolutostilosae* zu bezeichnen.

II. Revolutostilosae.

(Styli revoluti, in sicco saepe convoluti, acuti vel glossoidei.)

Die Arten dieser Gruppe sind größtenteils immergrün, kleinblättrig; der Kelch ist glockig, die Staubblattzahl gering.

Die fünf Kreise dieser Gruppe stehen unter sich nicht in näherem Zusammenhange, doch knüpfen zwei von ihnen an europäische Formenkreise an.

Isoliert wie so manche anderen Kreise Ostasiens auch steht

1. der Kreis der *Quercus serrata* Thunbg.,

der in Südeuropa, besonders im östlichen Mittelmeergebiet, durch die Sektion *Cerris* so reich vertreten ist. In Ostasien kennen wir nur die eine, sehr verbreitete und sehr konstante Art *serrata* Thunbg., die gewöhnlich in mehrere sich jedoch äußerst nahestehende Arten zerlegt wird.

Die Blätter ähneln derart denen von *Castanea*, daß sterile Zweige leicht verwechselt werden; sie sind wie die der Kastanie sommergrün; auch Form, Zähnelung, Nervatur ist ± gleich. Das ♂ Perigon ist glockig,

die ♀ Blüten stehen zu 2 an kurzem, dickem Stiel. Die Fruchtreife ist 2jährig; die Cupula besitzt lange und starke, zurückgekrümmte Schuppen; die Eichel ist glatt und rund.

Mit *Castanea* selbst ist diese Eiche der typische Vertreter der Kastanienregion. Sie kommt in allen warmtemperierten Gebieten Ostasiens vor: auf der japanischen Inselkette, soweit sie zur Kastanienregion gehört, d. h. von der Nordspitze Hondos bis nach Formosa, auf Hainan, Korea mit Ausnahme vielleicht des gebirgigen NO, auf Liautung, in den Gebirgen Pekings, so noch bei Shehol, dann auf Schan-tung, in allen Provinzen des mittleren und westlichen Chinas, auf dem hohen Yün-nan, den Schan-Staaten und den Khasya-Bergen, während sie auf dem Himalaya selten zu sein scheint.

Die Nomenklatur dieses Formenkreises liegt sehr im Argen. Im allgemeinen unterscheidet man jetzt zwei Arten: *Quercus serrata* mit kahlen und *Qu. Bungeana* mit unterseits weißfilzigen Blättern. Von den japanischen Autoren wird indes diese letztere Form meist als *Qu. variabilis* bezeichnet, ein Name, den Blume einer Form mit kurzgestielten, geigenförmigen, unterseits behaarten Blättern gab.

In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse folgendermaßen: 1784 beschrieb Thunberg in der Flora japonica seine *Quercus serrata* wie folgt: Quercus foliis oblongis serratis parallelo-nervosis villosis tomentosisque etc. Aus dieser Beschreibung geht mit Sicherheit hervor, daß ihm nicht die kahle, heute *serrata* genannte, sondern die weißfilzige, jetzt als *Bungeana* bezeichnete Form vorlag. Die Verwechslung geht auf Bunge zurück, der wohl beide Formen fand, die kahle aber für die von Thunberg beschriebene hielt und die echte *serrata* noch einmal als *chinensis* beschrieb. Von nun an behielt die kahle, unbeschriebene Art den Namen *serrata*, unter welchem sie Blume 1833 an die europäischen Herbarien verteilte und 1850 in dem »Museum Lugduno-Batavum« neben *chinensis* Bge. und der erwähnten *variabilis* beschrieb. 1861 erhielt Carruthers chinesische Eichen, erkannte den Irrtum (Linn. Soc. VI. p. 32) und nannte die kahle Form *Quercus acutissima*. Diese Richtigstellung blieb indes unbeachtet, und de Candolle führt Prodr. XVI. p. 50 die Arten in der Nomenklatur Blumes auf. Seitdem sind diese Bezeichnungen unbestritten geblieben, nur mit der Veränderung, daß 1884 Forbes die *Qu. chinensis* Bge. in *Qu. Bungeana* umtaufte, da schon Abel 1811 eine *Qu. chinensis* (= *Castanopsis sclerophylla* [Lindl.] Schky.) beschrieben hatte, die allerdings, wie der größte Teil der Abelschen Sammlungen, durch Schiffbruch verloren ging.

Für uns gilt nach dieser historischen Richtigstellung die folgende Bezeichnung:

Quercus serrata Thunbg. (= *chinensis* Bge. = *Bungeana* Forbes).

Quercus acutissima Carruthers (= *serrata* Aut.).

Im allgemeinen sind die beiden Arten besonders durch das Blatt, dann

aber auch durch leichte Unterschiede in Cupulaform, Schuppen und Eichel gut zu unterscheiden. Diese Unterschiede verwischen sich aber mitunter; so liegen aus Südjapan und Korea Zweige der *acutissima* vor, die habituell, auch in der Frucht, ganz der *serrata* gleichen, so daß man glauben kann, sie seien nur eine kahle Form von dieser.

Die Verbreitung der Arten ist die folgende: *Quercus serrata*, dem heißeren und relativ trockneren Binnenklima angepaßt, hat ihre Heimat in den unteren Lagen des gebirgigen westlichen Hupes, in Sz-tschwan und an den Steilhängen Yün-nans. Indes wurde sie auch in den Pekinger Bergen, in Schan-tung, Liau-tung, dem mittleren und südlichen Korea, in Japan und Formosa gesammelt. Inwieweit sie aber hier wirklich wild vorkommt, ist im Augenblick noch nicht zu sagen. Da sie einen sehr guten Kork liefert, auch als geschätztes Futter für Seidenraupen gilt, dürfte sie durch die Kultur wohl über die Grenzen ihres spontanen Vorkommens hinaus verbreitet worden sein.

Quercus acutissima bewohnt die japanische Inselkette, vom nördlichen Hondo bis Formosa, ferner Korea, Liau-tung, Schan-tung. Schindler sammelte sie auch in Honan, Kreis Ten-föng, d. i. dort, wo der Hwang-ho in die Ebene eintritt. Von eigentlich binnenländischen Standorten nennt der Index florae sinensis nur Hokiang in Sz-tschwan, doch erscheint mir der genannte Standort zweifelhaft, da sie unter den reichen Sammlungen von A. Henry, Farges, Wilson ganz und gar fehlt. Doch tritt sie im Süden als var. *Roxburghii* DC. wieder dort auf, wo das Gebiet der *serrata* seine Grenze findet, in den Schan-Staaten, den Khasya-Bergen und im Himalaya. Auch für die Insel Hainan wird sie von B. C. Henry angegeben.

Die eigentümliche Verbreitung beider Arten, das hauptsächliche Vorkommen der *serrata* im Binnenland, der *acutissima* in räumlich weit entfernten maritimen Randgebieten legt den Gedanken nahe, daß *acutissima* wie die var. *Roxburghii* parallel entwickelte, maritime Grenzformen der *serrata* sind.

Außer diesen beiden weitverbreiteten Arten sind einige beschrieben worden, die jedoch nur lokale Verbreitung besitzen und pflanzengeographisch von keiner größeren Wichtigkeit sind, auch wohl nur als Unterarten oder gelegentliche Formen aufzufassen sind. Es sind dies *Qu. Moulei* Hce., *variabilis* Bl. und die unbenannten, von Carruthers beschriebenen Formen (Linn. Soc. VI. p. 32).

Alle diese Formen haben einen kurzen Blattstiel und verkehrt-eiförmige bis geigenförmige Blattgestalt. Sie treten ziemlich häufig, aber in Gestalt, Größe und Behaarung des Blattes sehr wechselnd, bald zu *serrata* neigend, bald zu *acutissima*, besonders in den Grenzgebieten der beiden Hauptarten auf, von Hangchow, SW von Schang-hai, wo *Quercus Moulei* Hce. (Journ. of Bot. 1875, p. 363) hohe Bäume bildet, über Schan-tung, Liau-tung, woher Carruthers' Formen stammen, bis nach Korea und Japan, von

wo Blume seine *Qu. variabilis* beschrieb. Das vorliegende Material (*Qu. Moulei* Hce. habe ich nicht gesehen) reicht nicht aus, um über diese Formen ein festes Urteil fällen zu können. Doch mag hier die Bitte ausgesprochen werden, daß in China wie Japan die Sammler solchen Formen einmal ihre Aufmerksamkeit zuwenden mögen und auch über deren Verbreitung berichten.

Ein selbständiger Formenkreis mit einigen altertümlichen Merkmalen schließt sich an eine der Charaktereichen des Himalaya:

2. der Kreis der *Quercus lanata* Smith.

Ihm gehören an außer *Qu. lanata* die Arten *Franchetii* Skan, *Engleriana* v. Seemen und *incana* Roxb.

Quercus lanata Smith (Prodr. XVI. p. 51) ist die schönste und bekannteste Art dieses Kreises. Die vollendete Anpassung an die klimatischen Verhältnisse zeigt, daß es sich um einen schon sehr alten Typus handelt. Auch der vielblütige ♀ Blütenstand, von dem sich aber nur die untersten Blüten zu kleinen Früchten entwickeln, die kleine primitive Schuppencupula, die mit der der *Quercus aliena* var. *Griffithii* große Ähnlichkeit hat und die großen Nebenblätter sind altertümliche Merkmale. Das Blatt ist bei allen Arten des Kreises dick-pappeartig, bei *lanata* breit-lanzettlich und bis zu 20 cm lang, bei *incana* schmäler, bei den beiden anderen erheblich kleiner, stets stark gezähnt und, wie der ganze Trieb, in der Jugend mit dichter, gelber Wolle bekleidet. Während *Engleriana* ganz verkahlt, bleiben die anderen Arten wenigstens auf der Blattunterseite dichtfilzig. Mit dem Ausschlagen der jungen Blätter fallen die alten ab.

Quercus lanata ist bisher nur aus der temperierten Region des Himalaya bekannt, und zwar aus dem feuchten mittleren Teil, wo sie von Bhotan bis Kumaon in etwa 1200—2300 m Höhe als niedriger Baum vorkommt.

Quercus incana Roxb. (Prodr. XVI. p. 51) wurde von Wenzig als Varietät zu *lanata* gestellt. Doch sagt schon King: »Nobody, who has ever seen the two growing would think of uniting them.« Beide sind sehr gute und leicht zu unterscheidende Arten. In Blattform, Blütenstand und Frucht ist *incana* phylogenetisch bedeutend weiter fortgeschritten. Blattform, Zähnelung und Aderung ist regelmäßiger, der ♀ Blütenstand ist auf wenige Blüten beschränkt und die Cupula ist größer, krugförmig und vielschuppig.

Qu. incana ist bisher nur selten gesammelt worden; sie kommt nur im westlichen Himalaya, von Kaschmir bis Nepal vor, in gleicher Höhe wie *lanata*. Nach King fand sie Kpt. Collet auch in den Schan-Staaten, also nahe der siamesisch-chinesischen Grenze, vor. Doch gehört ein von Hosseus aus diesem Gebiet mitgebrachtes Exemplar, das auch v. Seemen als *incana* bestimmte, nicht zu dieser Art, sondern zu *Franchetii* Skan. Nach Hosseus ist diese eine der häufigsten Eichen der Plateausavannen.

Quercus Franchetii Skan (Journ. of the Linn. Soc. XXVI. p. 513) steht verwandtschaftlich der *lanata* am nächsten, wenn sie auch habituell, besonders durch ihre weiße Filzbekleidung, der *incana* ähnlicher sieht. Sie ist vielleicht eine dem trockneren Klima der indo-chinesischen Plateaus angepaßte Standortsform der *lanata*. Die Blätter sind bedeutend kleiner, die Fruktifikation indes viel größer. Die Fruchtschuppen sind klein und liegen fest an. Diese Art wurde zuerst von HENRY in Möngtze in 1800 m Höhe gesammelt, dann auch von MAIRE. Eine Form mit kurzem, breitem, an der Basis herzförmigem Blatt ist die von HOSSEUS am Doi-Sutep (Siam) gesammelte und schon erwähnte Nr. 390.

Quercus Engleriana v. Seemen (Bot. Jahrb. XXIII. B. 57, p. 47) ist eine im Gebiet des Jangtzedurchbruchs, wie es scheint, häufigere Art, die von HENRY, WILSON, FARGES wiederholt gesammelt wurde. Sie unterscheidet sich von *lanata* durch ihre vollständige Verkahlung, das kleinere, spitz-eiförmige und regelmäßig kleingezähnte Blatt. Die Griffel sind von einer in dem Kreise auffälligen Länge und an der Spitze kopfig umgebogen, so daß sie an die amerikanische Sektion *Erythrobalanus* erinnern. Durch diese Unterschiede gut gekennzeichnet, wird sie vorläufig auch nur mit Vorbehalt zu diesem Artenkreis gestellt.

Isoliert und von hohem Alter ist auch

3. der Kreis der *Quercus semecarpifolia* Sm.

Die Blätter sind ganzjährig, sehr derb, bis zu Buchenblattgröße, rund-elliptisch, ganzrandig oder dornig-gezähnt, unterseits rostfarben, häufig wollig behaart, mit unregelmäßigen, sich gabelnden Blattrippen. Die Nebenblätter sind groß und häutig und bleiben meist lange stehen. Die Blütenkätzchen, ♂ wie ♀, sind bei der Hauptart lang, die Blüten zahlreich und groß, die ♂ mit großen Tragblättern. Die Griffel (Tafel, VI g) sind lang, spitz und zurückgebogen; die Cupula ist klein und besonders bei der Hauptart primitiv.

Quercus semecarpifolia Sm. (Prodr. XVI. p. 15) selbst wurde zuerst vom Himalaya beschrieben, den sie in hohen Regionen, 2400—3000 m, in seiner ganzen Ausdehnung bewohnt. Selbst noch in Afghanistan kommt sie vor, dort sogar als gewaltiger Baum, während sie im Himalaya selbst, wo sie an der oberen Waldgrenze gedeiht, meist niedrig bleibt: »a small tree with tortuous gnarled branches«, wie KING angibt, von Flechten und Moosen überzogen. Ihre Verbreitung in China ist erst durch die Sammlungen von DELAVAY bekannter geworden; aber auch Graf SZÉCHENYI brachte sie aus dem hohen westlichen Sz-tschwan mit und A. HENRY sammelte sie 1888 bei Ichang in einem Exemplar, dem v. SEEMEN den Artennamen *Quercus bullata* gab (Bot. Jahrb. XXIII. Beibl. 57, p. 48) und dessen Zugehörigkeit zu *semecarpifolia* er richtig erkannte. Weniger glücklich war FRANCHET, als er diese Art wie auch zwei weitere Formen als Varietäten von *Quercus*

ilex auffaßte und zu dieser zog. Skan folgte seinem Beispiel und deshalb führt auch der Index florae sinensis diese Formen der *Qu. semecarpifolia* als *Quercus ilex* L. var. *rufescens* Franch. und var. *spinosa* Franch. (⩲ *Qu. bullata* v. Seem.) auf. Jetzt nach Klärung der Verhältnisse erscheint die Art als eine der verbreitetsten und interessantesten. Sie, die im Westen des Himalaya Riesenbäume bildet mit an 30 m hohem, geradem, astfreiem Stamm, die an der oberen Waldgrenze des Himalaya einen Knieholzgürtel darstellt, sie kehrt auch, nur wenig abgeändert, am Südost- und Ostabfall Tibets wieder, als niedriger, gar zwergiger, kleinblättriger, dorniger Strauch in der Region der Fichten, der Tannen und Rhododendren und noch über diesen die oberste Laubholzzone bildend. Und so treffen sie die Reisenden auf ihren Märschen nach Litang und Batang, auf den hohen Bergen Yün-nans, so Wilson auf dem Marsch in die tibetanischen Höhen des nordwestlichen Sz-tschwans, so David bei seiner Übersteigung des Tsing-ling-schans und endlich wieder die Japaner an der obersten Kuppe des Mt. Morrison, des 3600 m hohen Hauptgipfels von Formosa, in 3300 m Höhe. Dieses Aufsuchen der Hochgebirge mit ihrer stärkeren Insolation und trockneren Luft unterscheidet sie auch ihrem Vorkommen nach von *Qu. ilex*, die mit ihren Verwandten zu den typisch immergrünen Gehölzen der subtropischen Zone gehört.

Wie weit die Hauptart, wie weit die Unterarten verbreitet sind, läßt sich heute noch nicht feststellen. Die besonders in West-Sz-tschwan und in Yün-nan gesammelte var. *rufescens* (Franch.) Schky. hat sehr kleine, unterseits dichtfilzige, dornige Blätter und kleine, sitzende Früchte mit flacher Cupula; die var. *spinosa* dagegen, die auf dem Tsing-ling-schan vorkommt und auch noch am Yangtze-Durchbruch häufig zu sein scheint, hat kahle, ganzrandige oder dornig-gezähnte Blätter (nur Blattstiel und die Basis der Hauptrippe sind dichtfilzig) und kurzgestielte Früchte mit glockenförmiger Cupula. Dieses ist auch die Form, die für Formosa angegeben wird.

4. Der Kreis der *Quercus ilex* L.

Nach dem Index fl. sin. ist *Quercus ilex* im Gebiet durch vier Varietäten vertreten. Dazu haben wir eine pflanzengeographische Studie von Franchet, welche die allmähliche Entdeckung dieser, wie es schien, typisch mediterranen Eiche im südlichen und östlichen Asien schildert. Es ist eben auseinandergesetzt worden, daß zwei dieser »Varietäten« nicht zu *ilex*, sondern zu *semecarpifolia* gehören; es sind dies die var. *rufescens* Franch. und die var. *spinosa* Franch. Von den beiden noch bleibenden, der var. *acrodonta* Skan und der var. *phillyreoides* Franch., gebe ich zu, daß sie zu dem Formenkreis der *Quercus ilex* gehören, doch halte ich beide für ausgezeichnete, dem ostasiatischen Monsunklima angepaßte Arten, möchte also die ursprünglichen Artennamen *Qu. acrodonta* v. Seem. und *Qu. phillyreoides* A. Gray beibehalten.

Die echte *Quercus ilex* L. fehlt nicht in dem extramediterranen Asien. So bewiesen schon Thomson, Brandis und King, daß Griffiths *Qu. baloot*, die zum mindesten in den westlichen, trockensten Himalaya eintritt, nur eine Varietät dieser Art ist, die sich durch ihre runden, dornig-gezähnten Blätter von der Hauptart unterscheidet. Sonst jedoch stimmt sie in allen Charakteren mit ihr überein. Nicht so die ostasiatischen Arten!

Quercus phillyreoides A. Gray (Prodr. XVI. p. 39) besitzt tief-dunkelgrüne, beiderseits kahle, zweijährige Blätter, die meist spatelförmig bis verkehrt-eiförmig sind und an der Spitze wenige bis 9 Zähne tragen. Blattstiel und Äste sind schwach sternfilzig. Die Cupula ist flach-trichterförmig, die Schuppen sind bis auf die kahle Spitze weißfilzig. Bei der var. *sinensis* Schky.[1]) sind die Blätter dünner, von lanzettlicher Gestalt und sehr kleingezähntem Rand. Außer diesen beiden Hauptformen existieren in Japan noch einige Gartenvarietäten, so die var. *crispa* Sieb. mit azaleenähnlich zusammengerolltem Blatt.

Quercus phillyreoides gehört in Japan zu den Charakterbäumen der immergrünen, subtropischen Region und wird ihres festen Holzes wegen sehr geschätzt. Mayr gibt an, daß sie auf Schikoku besonders häufig ist. Auf den Liu-kiu-Inseln sammelte sie Wright. Ob sie bei Tokio noch wild vorkommt? Auf Formosa wie im östlichen China ist sie bisher noch nicht festgestellt, doch tritt sie in der var. *sinensis* wieder im mittleren und westlichen China auf. So sammelte sie Wilson bei Patung, Farges im Ta-pa-Schan, Rosthorns Sammler bei Nan-tschwan, nach Angabe des Index Soulié und Delavay bei Ta-tsién-lu und im nordwestlichen Yün-nan.

Quercus acrodonta v. Seem. (Bot. Jahrb. XXIII. Beibl. 57, p. 48) ist in Blüten und Früchten von der vorangehenden Art nicht zu unterscheiden. Doch sind die gleichfalls zweijährigen Blätter kleiner, schmallanzettlich, oberseits glänzend, unterseits dicht weiß-sternfilzig. Der Blattrand variiert sehr. Neben ganzrandigen Blättchen stehen solche mit ein oder mehreren geraden und großen Zähnen.

Die mir vorliegenden Exemplare dieser Art sind sämtlich von A. Henry in der Umgebung von Ichang gesammelt. Der Index fl. sin. führt dazu ein von Giraldi gesammeltes Exemplar auf mit der Standortsbezeichnung: North Shensi, Mt. Lunsanhuo. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Berg im Tsing-ling-schan, also im südlichen Schen-si. In den Plantae Davidianae I. p. 275 führt Franchet eine von David im Tsing-ling-schan gesammelte Art auf unter der Bestimmung »*phillyreoides* A. Gr.?«, deren Beschreibung auf *acrodonta* v. Seem. passen könnte.

---

1) *Quercus phillyreoides* var. *sinensis* n. var. — Frutex (?) foliis angustioribus ellipticis vel obovatis, apice acuta, basi rotundata, ita ut ramuli glaberrimis, in sicco olivaceis, reticulatione utrinque prominula, margine minime serrata, serris numerosis porrectis (10—16). — Hab. China occident. prov. Hu-pe (Wilson n. 363!), Sz-tschwan (Nan-tschwan, Rosthorn n. 1517! 2442a!).

An den Kreis der *Quercus ilex* gliedere ich zwei Arten an, deren Stellung aus Mangel an reifen Früchten bisher noch nicht ganz sicher ist. Habituell und in bezug auf ihre Blütenmerkmale schließen sie sich an die beiden besprochenen Arten eng an. Es ist die *Quercus spathulata* v. Seem. und *Qu. Baronii* Skan.

Quercus spathulata v. Seem. (Bot. Jahrb. XXIII. Beibl. 57, p. 49) besitzt das Blatt der *phillyreoides* f. typ.; nur ist es hier etwas kleiner als bei jener und erscheint unterseits von Sternhaaren punktiert. Auch die Fruchtschuppen der — noch unreifen — Früchte sind sehr ähnlich, doch länger und, was der Cupula ein sehr abweichendes Aussehen verleiht, es sind die unteren Schuppen stark zurückgekrümmt, während sich die oberen nach innen zusammenneigen; v. Seemen sagt daher in seiner Beschreibung: »sie steht in den Früchten der *serrata* nahe«. Doch ist dies eine ganz äußerliche Konvergenz. Die Griffel sind länger als bei *phillyreoides*.

Die Art ist bisher nur aus dem gebirgigen westlichen Hu-pe bekannt, wo sie A. Henry an verschiedenen Punkten sammelte. Pampanini gibt sie auch von dem floristisch reichen Outan-schan (NW-Hu-pe) an, wo sie Silvestri in 2050 m Höhe gesammelt haben soll. Doch ist kaum anzunehmen, daß es sich um diese Art handelt, die zu den typisch subtropischen Gehölzen zählt.

Quercus Baronii Skan (Linn. Soc. XXVI. p. 507) ist eine sehr eigentümliche Art, die von Skan zu *calliprinos* Webb., von v. Seemen, der sie als *Dielsiana* beschrieb (Bot. Jahrb. XXIX. p. 291), zu *Qu. serrata* Thunbg. gestellt wurde. Die Blätter sind klein, 3—5 cm lang, 1—2 cm breit, lanzettlich, dornig-gezähnt, beiderseits bis auf wenige zerstreute Sternhaare auf der Blattunterseite kahl, von nur dünner Textur, vielleicht sommergrün, aber mit starker Nervatur. Zweige und Blattstiele sind sternfilzig, die jungen Früchte gleichen denen der *spathulata*, doch sind die Schuppen mehr pfriemenförmig.

Diese Eiche beansprucht unser besonderes Interesse, weil sie, wie es scheint, auf dem Tsing-ling-schan, diesem Grenzgebirge zwischen dem floristisch so armen nordchinesischen Lößgebiet und dem so begünstigten mittleren China, besonders häufig ist, wenn es richtig ist, daß Giraldis Fundorte in diesem Gebirge liegen. Indes wurde die Art auch von Rosthorn in Sz-tschwan gesammelt.

5. Kreis der *Quercus dilatata* Lindl.

Eine der häufigsten Eichen des NW-Himalaya, die aber wie die anderen Arten dieses Hochgebirges in unserem Herbar nur sehr schwach vertreten ist, ist *Quercus dilatata* Lindl. (Prodr. XVI. p. 41), die wohl dem vorigen Kreis am nächsten stehen mag. Die Blätter sind ledrig, doch nur ganzjährig, von Buchenblattgröße, doch in Gestalt und Bezahnung sehr

variabel, beiderseits kahl mit starker Berippung. Die Griffel gleichen denen von *ilex*; Früchte habe ich nicht gesehen.

Die Hauptart ist im westlichen Himalaya zu Hause, in Afghanistan bis zu 3000 m ansteigend, in Kaschmir und Kumaon bis etwa 2700 m; am häufigsten ist sie in etwa 2000 m Höhe, wo sie mit *semecarpifolia* zusammen vorkommt und Bäume von etwa 30 m Höhe bildet. Im mittleren und östlichen Himalaya fehlt die Art wie es scheint. Dagegen zeigt eine von Franchet als *Qu. semecarpifolia* var. *glabra* bezeichnete Form, die Delavay im nordwestlichen Yün-nan sammelte, große Übereinstimmungen mit *dilatata*, so daß ich sie — leider ist es nur ein blühender Zweig — *Quercus dilatata* var. *yünnanensis*[1]) genannt habe. Des weiteren liegt ein steriler Zweig mit jungen Blättern vor, den A. Henry in Hu-pe sammelte (A. H. n. 6167) und welchen v. Seemen als *Quercus obscura* beschrieb (Bot. Jahrb. 1897, Beibl. 57, p. 49), wobei er die Frage offen ließ, ob es sich um eine Art der Gattungen *Quercus* oder *Cyclobalanopsis* handele. Auch diese halte ich für eine Form der *Qu. dilatata*, die hier unter ganz veränderten klimatischen Bedingungen Blätter von der Gestalt und Größe der *Cyclobalanopsis acuta* Thunbg. bildet. Doch bedarf es natürlich für eine endgültige Entscheidung zunächst eines vollständigeren Materials.

Rückblick.

Mit dieser Art ist die Zahl der aus dem Gebiet bekannten *Quercus*-Arten erschöpft. Bei einem Rückblick zeigt sich als eine in systematischer Hinsicht sehr auffällige Tatsache der Reichtum an isolierten Formenkreisen bei gleichzeitiger Artenarmut. Gehören doch die genannten 20 Arten mit 7 Varietäten zu 8 verschiedenen Kreisen, deren Zahl sich bei genauerer Kenntnis der Arten kaum verringern, eher vergrößern wird. Als Grund für die relative Artenarmut wurde schon angeführt, daß das ostasiatische Klima kein eigentliches Eichenklima ist. Der Reichtum an Formenkreisen wiederum erklärt sich aus dem Alter seiner Flora, die sich seit langen geologischen Zeiten ungestört entwickeln konnte und die vor Zeiten aufgenommene fremde Elemente reliktartig erhielt. Alte endemische Kreise finden sich nur im Süden, während die des nördlichen Gebietes in naher Beziehung zu solchen Amerikas oder Europas stehen. Ein modernes Entwicklungszentrum findet sich im mittleren Korea, doch sind dessen Formen jung und noch wenig fixiert.

Cyclobalanopsis Oerst.

Die Gründe, die mich dazu führten, diese von Prantl mit *Quercus* vereinigte Eichengruppe wie Oerstedt als eigene Gattung aufzufassen, sind

---

1) *Quercus dilatata* var. *yünnanensis* (= *Qu. semecarpifolia* var. *glabra* Franch.) in Journ. de Bot. 1899, p. 151.

bereits auseinandergesetzt. Einmal ist es die isolierte Stellung der sehr einheitlichen und charakteristischen Gruppe, dann aber auch die Unsicherheit des Ursprungs, wobei ich allerdings die Abstammung von *Pasania* für wahrscheinlicher halte als die von *Quercus*. Die Ableitung von *Pasania* läßt sich auf die folgenden Tatsachen stützen:

1. Nie beobachtet man bei *Cyclobalanopsis* eine Schuppencupula, stets, auch in den jüngsten Stadien, Zonen. Diese besitzen im übrigen nur noch die Pasanien der Sektion *Cyclobalanus* Endl.

2. Die abortierten Ovula sitzen bei *Cyclobalanopsis* wie bei *Pasania* im oberen Teil der Frucht, bei *Quercus* aber mit Ausnahme der amerikanischen Sektion *Erythrobalanus* Oerst. unten.

3. Die ♂ Blüte ist durch ein großes Tragblatt gestützt, das bei *Quercus* meist fehlt.

4. Bei *C. argentata* (Korth.) Oerst. stehen die ♂ Blüten zu 3, bei *Pasania* häufig, bei *Quercus* nie.

5. Das Perigon der ♂ Blüte ist bei *C.* stets regelmäßig und 6teilig, wie bei *Pasania.* Bei *Quercus* ist es oft unregelmäßig mit wechselnder Zipfelzahl.

6. Die Blätter von *C.* sind stets derb, ganzrandig oder gezähnt, ganz- oder mehrjährig mit camptodromer oder craspedodromer Nervatur, also denen von *Pasania* weit ähnlicher als denen von *Quercus.* Besonders kommt die camptodrome Nervatur nie bei *Quercus* vor.

7. Pflanzengeographisch schließt sich *C.* eng an *Pasania*, nicht aber an *Quercus* an.

Unter dieser Annahme würden die *Quercus*-Charaktere von *Cyclobalanopsis*: die hängenden ♂ Kätzchen, das häutige Perigon, die oft reduzierte Staubblattzahl, die Größe der Antheren, das reduzierte Fruchtknotenrudiment, der meist kurze und wenigblütige ♀ Blütenstand, der wie bei *Quercus* stets axillär steht, die stark verbreiterte Narbe, die häufig kleine und längliche Eichel, das häufig ganzjährige Blatt, die wollige Bekleidung der jugendlichen Pflanzenteile, endlich der starke Knospenschutz, sämtlich nur als biologische Konvergenzen aufzufassen sein. Und daß man dies darf, zeigt uns ein Beispiel paralleler Entwicklung bei *Castanopsis.* In dieser meist rein tropischen Gattung sind die in das subtropische Gebiet übergehenden Arten auffälligen Veränderungen unterworfen, die zur Folge hatten, daß man einen Teil von ihnen der Gattung *Pasania* zurechnete und dann bei der Abgrenzung der Gattungen auf die größten Schwierigkeiten stieß. Schon das gezähnte Blatt der subtropischen Arten erinnert oft sehr an Eichenblätter, so daß sterile Zweige von *Castanopsis echidnocarpa* DC. mit denen von *Cyclobalanopsis Thomsoniana* (DC.) Oerst. eben so oft verwechselt wurden wie solche von *Castanea sativa* und *Quercus acutissima* Carr. Aber auch Blüten und Blütenstände werden erheblich

verändert. Die Blütenstände differenzieren sich streng, die ♂ werden kurz, kätzchenartig, dichtblütig, die Rachis wird dünner; auch die ♀ sind kürzer, blütenärmer und die Narben sind nach vorne hin keulig verdickt; statt mehrerer Cupularblüten ist nur noch eine entwickelt, die zu einem länglichen, kleinen Samen von Eichelform wird.

Wie man sieht, ist also der Parallelismus ein sehr weitgehender, und es wird deutlich, daß die Entscheidung für den Systematiker oft sehr schwierig ist, ob ein Gruppenmerkmal auch wirklich monophyletisch ist.

Eine Charakteristik der Gattung gaben Oerstedt, King und Prantl. Oerstedt gab auch eine Einteilung der Gattung in drei Untergattungen und einen Bestimmungsschlüssel der ihm bekannten Arten, der aber eben so wenig zu natürlichen Gruppen führt wie der Kings, welcher auch nur die indischen und malayischen Arten umfaßt. Von den drei Untergattungen Oerstedts scheidet von vornherein *Pasaniopsis*, die auf die *Quercus gemelliflora* Bl. basiert ist, aus, da diese, wie S. 627 auseinandergesetzt, eine species mixta ist. *Cyclobalanoides* mit *Qu. argentata* (Korth.) Oerst. zeigt nach Oerstedt im Griffel Übergänge zu *Pasania*. Eine Nachprüfung zeigte allerdings, daß diese Art, wie auch *nivea* und *sericea*, nicht den typischen zurückgerollten Griffel mit stark verbreitertem Narbenkopf, sondern einen kurzen, an der Spitze kopfig verdickten Griffel besitzt. Ob aber hierin wirklich ein phylogenetisch frühes Merkmal zu erkennen ist, möchte ich bei der im übrigen großen Verschiedenheit der drei Arten dahingestellt sein lassen.

Die systematische Einteilung der Gattung macht ganz außerordentliche Schwierigkeiten. Blüten und Blütenstand sind hoch entwickelt. Phylogenetische Progressionen lassen sich nicht aufstellen, wenigstens so lange nicht das Anfangsglied der Kette gefunden ist. Von vielen Arten liegt gar kein oder nur sehr geringes Material vor, und der größte Teil des Verbreitungsgebietes der Gattung ist botanisch noch unerforscht. Als Einteilungsprinzipien benutzten Oerstedt und King die Form der Eichel und des Blattes, ohne indes, wie gesagt, damit eine natürliche Gruppierung zu erzielen. Ich halte für die relativ konstantesten Merkmale die Länge der Griffel, die Form der jungen Früchte und die der erwachsenen Cupula. Allerdings gibt es Fälle, wo auch diese versagen.

Man kann im extratropischen Ostasien, wie es scheint, fünf Formenkreise unterscheiden, den Kreis der *Cyclobalanopsis turbinata*, *velutina*, *acuta*, *lineata*, *glauca*; da aber die Kreise unter einander sehr eng verwandt sind, ist die Stellung so mancher Arten, besonders der weniger bekannten, noch nicht sicher. Auch die Stellung unserer Kreise zu den älteren malayischen Arten ist noch nicht zufriedenstellend aufgeklärt.

Im Folgenden sind nun die Merkmale der fünf Kreise tabellarisch zusammengestellt:

Kreis	Griffel	♀ Blüten	Cupula
I. *turbinata*	3—5, lang, an der Spitze umgerollt	stets wenige an kurzem Stiel	jung kugelig, später kreiselförmig oder flach, dick mit entfernten Zonen, innen dicht sammetig behaart.
II. *velutina*	?	wenige, an kurzem Stiel	sehr breit napfförmig, mit entfernten Zonen, dichtgelbgfilzig.
III. *acuta*	meist 3, sonst wie I	mehrere an kurzem oder längerem Stiel	jung flach, kahl, später becherförmig, dünn, mit vielen sich deckenden Zonen, außen und innen behaart.
IV. *lineata*	wie II	mehrere bis viele an längerem Stiel	jung kugelig, mit breiten, lockeren Zonen, zuletzt meist flach mit oft gezähntem Zonenrand.
V. *glauca*	3, kurz, Narbe ± knopfig	wenige bis viele, ± sitzend oder an längerem Stiel	jung kugelig, später näpfchenförmig, kahl oder etwas behaart, mit vielen sich deckenden Zonen, klein.

Der artenreichste Formenkreis, in seinen Merkmalen aber der beständigste, ist

1261 1314

1. der Kreis der *Cyclobalanopsis turbinata*.

Er umfaßt die Arten: *Blakei* (Skan), *Edithae* (Skan), *Merillii* (v. Seem.), *neglecta* Schky. (= *salicina* autor. non Bl.), *pachyloma* (v. Seem.), *lamellosa* (Sm.) Oerst., *semiserrata* (Roxb.), *Treubiana* (v. Seem.), *turbinata* (Bl.), *xanthoclada* (del Castill.).

Da der Kreis teils aus tropischen Arten, teils aus solchen der südlichsten Subtropen besteht, brauchen wir hier nicht lange bei den einzelnen Arten zu verweilen.

Die Zugehörigkeit von *C. Treubiana* (v. Seem.) Schky. (Fedde Rep. III. p. 173) ist nicht ganz sichergestellt, da von dieser Art, die Hallier auf Borneo sammelte, bisher nur Zweige mit noch jungen Früchten vorliegen. Die Blätter sind denen des Ligusters ähnlich, doch stärker zugespitzt, oberseits glänzend, unterseits ockergelb, in der Jugend wie alle anderen Arten des Kreises dicht von einem rostbraunen Filz überzogen.

C. turbinata (Bl.) Schky. (Prodr. XVI. p. 98 u. 99 als *Quercus Merkusii* Endl. und *Qu. Horsfieldii* Miq.) ist eine im Archipel verbreitete Art, die in den Bergwäldern Javas, Sumatras, Bangkas häufig ist und unter verschiedenen Namen (s. o.) beschrieben wurde, auch bald zu *lineata*, bald zu *semiserrata* gerechnet wurde. Auch die Blattzweige, die als *gemelliflora* Bl. beschrieben wurden, gehören ihr an. Das nördlichste bekannte Vorkommen ist das vom Lang-koktal in Tonking, wo sie Balansa sammelte

(ausgegeben unter Nr. 2372 als *Qu. semiserrata* Roxb.). Das Blatt ist lanzettlich, seltener lang-eiförmig, kahl, im oberen Teil gezähnt. Die Nerven sind steil, oberseits schwach, unterseits stark hervortretend. Die Cupula ist ausgewachsen kreiselförmig, sehr derb, außen kahl. Die Eichel ist langzylindrisch. Die Blätter des Tonking-Exemplars sind bedeutend kleiner als die der malayischen.

C. Merrillii (v. Seemen) Schky. (Fedde Rep. V. p. 21) beansprucht unser Interesse deshalb, weil sie die einzige von den Philippinen her bekannte Art der Gattung ist. Die ausgezeichnete kleinblättrige und strauchige Art, die auf den steinigen Hängen des Mt. Pulgar der Insel Palawan in 13—1400 m Höhe sehr häufig ist, steht der *C. turbinata* am nächsten.

C. semiserrata (Roxb.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 99) ist nach dem allerdings einzigen Exemplar, das ich sah, von *turbinata* Bl. gut zu unterscheiden. Die Blätter sind breiter, sehr viel derber und langgestielt, oberseits glatt; die Cupula bleibt bis zu einer beträchtlichen Größe kugelig und breitet sich dann flach-schüsselförmig aus, auch außen, zwischen den Zonen, von einem schwammigen Filz bekleidet. Die Eichel ist erheblich dicker als bei *turbinata*. Das von mir gesehene Exemplar sammelte Mann auf den Khasya-Bergen. Ob dies der Typus der im östlichen Indien in den unteren Regionen (0—900 m) verbreiteten Art ist, vermag ich nicht zu sagen. Eine Form mit sehr großen, verkehrt-eiförmigen Blättern, die im vorderen Teil stark gezähnt sind, ist die var. *Mannii* King, die Mann in Lakhimpur bei Makum sammelte. Diese Varietät ist phylogenetisch von besonderem Interesse, weil sie zu *C. lamellosa* (Sm.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 101) überleitet, einer der prachtvollsten Eichen des oberen subtropischen indischen Bergwaldes. Hier an den regenschweren Hängen des Himalaya, der Naga- und Munipur-Gebirge kommt diese Art in 15—2400 m Höhe, oft als Riesenbaum, vor. Die breiten und 20—40 cm langen, ei-lanzettlichen Blätter sind starkgezähnt und langgestielt, derb und vielrippig, unterseits weiß. Die großen kugeligen Eicheln werden von einer sehr breitlamelligen, braunfilzigen Cupula fast eingeschlossen. Ob die sterilen Zweige der Sammlung Rosthorn aus Nan-tschwan, die v. Seemen als *lamellosa* bestimmte, hierher gehören, scheint mir sehr zweifelhaft.

Daß *C. semiserrata* eine echt tropische Art ist, beweist ein Exemplar, das im Garten zu Buitenzorg kultiviert wird (VIII. B, 57) und das wahrscheinlich von Borneo stammt, wo die Gattung sehr reich vertreten zu sein scheint. Die Blätter sind sehr groß, spitz-eiförmig und oberseits stark glänzend. Unterseits tritt die Nervatur in der für *C. semiserrata* charakteristischen Weise stark hervor. Da nur ♀ Blüten, keine Früchte daran sind, ist die vollkommene Identität noch zweifelhaft.

Das Hongkong-Gebiet hat drei Arten unseres Kreises aufzuweisen. *C. Blakei* (Skan) Schky. (Hook. Icon. VII. 2662) steht in Blatt wie Eichel etwa zwischen *turbinata* und *semiserrata*. Das Blatt hat die dünnere

Textur der *turbinata*, den langen Stiel und die an das Ovale grenzende Blattform der *semiserrata*. Die Cupula ist kreiselförmig, doch flacher als bei *turbinata* und die Eichel ist sehr viel dicker als dort. Sie wurde wie die folgende von Ford auf dem chinesischen Festlande, Hongkong gegenüber, gefunden.

C. Edithae (Skan) Schky. (Hook. Icon. VII. 2661) gehört derselben engeren Verwandtschaftsgruppe an. Die Blätter sind derber und breiter als bei *Blakei*, oberseits stark glänzend. Die Frucht ähnelt noch mehr der von *turbinata*, nur übertrifft sie diese bedeutend an Größe. Nach Dunn kommt diese Art auch noch in der Provinz Fokien vor.

An diese Arten mit kreiselförmiger oder flach-schüsselförmiger Cupula schließen sich noch einige Arten mit tief-becherförmiger eng an.

C. neglecta Schky. ist die unter dem Namen *Quercus salicina* bekannte Hongkong-Spezies. Sie findet sich in Seemanns »Botany of H. M. S. Herald« unter dem Namen *salicina* Bl. beschrieben und unter dem Namen *bambusifolia* Hce. miss. ausgezeichnet abgebildet. Indes ist *salicina* Bl. nur eine japanische Gartenvarietät, wohl von *C. myrsinifolia*, also aus dem Kreise der *C. glauca*, während *neglecta* eine ausgezeichnete Art des *turbinata*-Kreises ist. Die Blätter sind oleanderähnlich, doch kleiner, stumpf, mehrjährig, beiderseits mattgrün. Die Cupula ist becherförmig, fest, innen behaart, kleiner als die aller vorangehenden Arten, die Eichel von der Größe der unsrigen. Die Art ist auf Hongkong, wo sie etwa 12 m hohe Bäume bildet, oft gesammelt worden und soll auch, ohne daß genauere Standorte bekannt sind, in Südchina vorkommen.

C. xanthoclada (del Cast.) Schky. wurde von Balansa am Bavi-Berge im Tal des Lang-kok (Tonking) gesammelt. Die Blätter sind langgestielt und breit-lanzettlich, unterseits bläulich, sonst denen von *turbinata* sehr ähnlich. Die Cupula ist wie die der folgenden Art außen wie innen dicht-sammetig behaart, sehr groß und tief. Der Autor stellte die Art zu *velutina* (Lindl.) Oerst., doch ist ihre Zugehörigkeit zum *turbinata*-Kreis ganz zweifellos.

C. pachyloma (v. Seem.) Schky. (Bot. Jahrb. 1897, Beibl. 57, p. 54) wurde von Warburg am Berge Ku-schan bei Fu-tschou, Provinz Fo-kien, gesammelt; auch am Südkap von Formosa soll sie, dem Index fl. sin. zufolge, vorkommen (A. Henry n. 1367). Die Blätter sind kleiner als bei *turbinata*, derber und getrocknet rotgelb, eine Farbenveränderung, die bei vielen Arten sehr konstant auftritt und oft bei der Bestimmung benutzt werden kann. Die Früchte gleichen denen von *xanthoclada*, doch sind sie bedeutend kleiner, etwa von der Größe unserer Eicheln.

An den *turbinata*-Kreis schließen sich systematisch wie pflanzengeographisch zwei weitere Kreise eng an. Es ist dies einmal im Westen der Kreis der *C. velutina* mit den Arten *velutina* (Lindl.) Oerst. und *rex* (Hemsl.) Schky., dann im Osten und Norden der Kreis der *C. acuta* mit

den Arten *acuta* (Thunb.) Oerst., *sessilifolia* (Bl.) Schky. und *Championi* (Benth.) Oerst.

2. Der Kreis der *Cyclobalanopsis velutina*.

Da junge Entwicklungsstadien von Früchten nicht vorliegen, so ist die systematische Stellung dieses kleinen Kreises noch nicht ganz gewiß. Die reifen Früchte sind bei beiden Arten, *velutina* wie *rex*, abgeplattet und sehr breit, bei *rex* über 5 cm im Durchmesser. Die Cupula ist wie die des *turbinata*-Kreises sehr fest und besitzt entfernt stehende Zonen. Sie ist wie die jungen Pflanzenteile, Blütenspindel, Perigon, ja selbst Antheren, dicht gelbfilzig. Die Blätter werden späterhin kahl und sind von relativ dünner Textur.

C. velutina (Lindl.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 99) besitzt lanzettliche, vorn nur wenig gezähnte Blätter, die getrocknet oberseits grün, unterseits braun sind. Die Sekundärnerven verlassen den Hauptnerv im Gegensatz zu *turbinata* unter großem Winkel. Die Frucht gleicht der von *rex* ganz und gar, bleibt aber an Größe hinter ihr zurück. Die Art ist im Engforest Kurz', dem Dipterocarpaceenwald des westlichen Hinterindiens, bis hinauf nach Ober-Burma verbreitet. Sie bevorzugt sonnige Standorte und wird 20—24 m hoch.

C. rex (Hemsl.) Schky. (Hook. Icon. VII. 2663) schließt sich eng an die vorbesprochene Art an; doch ist sie in allen Teilen größer. Die Blätter sind breit-lanzettlich, langgestielt, in Größe und Aderung an die der Roßkastanie erinnernd, in der oberen Hälfte kleingezähnt. Die Cupula ist sehr breit und schüsselförmig, die Eichel filzig und so dickschalig, daß die Cotyledonen flach und nußartig gelappt sind. Die sehr schöne Art wurde von A. Henry bei Sz'-mau im südlichen Yün-nan in 1200 m Höhe gesammelt.

Der Anschluß des *velutina*-Kreises an den *turbinata*-Kreis wird vielleicht durch die im westlichen Malaicum verbreitete *C. oidocarpa* (Korth.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 99) vermittelt, eine Art mit langgestielten, fast elliptischen Blättern und großen, eiförmigen Früchten mit tiefer, becherförmiger Cupula.

Anders als im Westen hat sich die Entwicklung im Osten vollzogen.

3. Der Kreis der *Cyclobalanopsis acuta*.

Dieser dürfte, wenn er überhaupt von dem *turbinata*-Kreise abzuleiten ist, sich an die Arten mit kleiner, becherförmiger Cupula anschließen, von denen uns allerdings bisher nur *neglecta* und *pachyloma* bekannt sind, die beide für einen direkten Anschluß nicht in Frage kommen. Doch ist es möglich, daß beispielsweise Formosa noch Übergangsformen beherbergt.

Die Cupula des *acuta*-Kreises erinnert schon sehr an die des *glauca*-Kreises. Sie ist wesentlich kleiner und dünner als die von *pachyloma*, auch stehen die Zonen dichter an einander und liegen glatt auf einander

auf. Was aber so sehr an den *turbinata*-Kreis erinnert, das ist die braunsammetige Innenseite der Cupula und ihre noch immer bedeutende Festigkeit; auch sind die Griffel des wenigblütigen ♀ Blütenstandes lang, die jugendlichen Pflanzenteile sind bei *acuta* und *sessilifolia* dicht braunfilzig, später kahl und endlich ist auch die Aderung der von *turbinata* ähnlicher als der eines anderen Kreises. Die Blätter sind derb und werden beim Trocknen stets gelb bis braun.

C. acuta (Thunb.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 91) ist eine der bekanntesten und schönsten Arten der Gattung. Mit seinen langgestielten, großen und ei-lanzettlichen Blättern, seiner glatten, silbergrauen Rinde und den seidig-goldgelben Fruchtbechern ist dieser Baum eine Zierde des wintergrünen japanischen Waldes. Er ist im Süden Japans häufig und geht an der Seeküste entlang ziemlich weit nordwärts. Bei Tokio wurde er oft gesammelt. Vielleicht gehört auch *Quercus carpostachys* Léveillé et Vaniot hierher, die Faurie auf den Matsuschima sammelte (Nr. 792), worunter wohl die in der Sendaibucht unter 38° gelegenen Inseln zu verstehen sind. Doch ist die Beschreibung (Bull. de la Soc. bot. 1905, p. 142) zu kurz, um mit Sicherheit darüber urteilen zu können. Im Süden ist *acuta*, Hayata zufolge, noch auf Formosa gefunden worden, während sie in China, auch schon auf der Insel Quelpart, fehlt.

Was jedem auffallen muß, der eine größere Anzahl tropischer Artenkreise untersucht, ist, daß die absolute wie individuelle Variabilität, die in den Tropen selbst sehr groß ist, nach Norden hin immer mehr abnimmt, bis sie an der Polargrenze stillsteht, so daß hier die Arten fast konstante Formen annehmen. Dieses Verhalten, das ich als »polare Adaption« bezeichne, ist für die Pflanzengeographie von Wichtigkeit, da es hierdurch möglich wird, ein tropisches Gebiet von einem subtropischen zu unterscheiden. Das gleiche Verhalten zeigen bekanntlich oft die Reliktpflanzen, die ja auch eigentlich anderen Klimaten angehören. Die strenge, stilisierte Form, die das Blatt dadurch erhält, trägt wesentlich zur Ornamentik des Baumes bei.

C. sessilifolia (Bl.) Schky. (Prodr. XVI. p. 107) ist im Gegensatz zu *acuta* nur sehr schwach in unseren Herbarien vertreten. Sie ist der *acuta* nahe verwandt, doch sind die Blätter bedeutend schmäler, lanzettlich, ± sitzend, oberseits oft stark glänzend, nach der Spitze hin meist etwas gezähnt. Über ihre Verbreitung in Japan ist wenig bekannt; sie scheint wie *acuta* vorzukommen, doch wesentlich seltener zu sein. Im Gegensatz aber zu *acuta* kommt sie auch noch auf dem chinesischen Festlande vor. So fand sie David bei Kiu-kiang (Prov. Kiang-si) und Rosthorn in einem kleinblättrigen Exemplar sogar in Nan-tschwan (südl. Sz'-tschwan) (Nr. 262).

C. Championi (Benth.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 94) ist durch ihre Anpassung an das subxerophytische Klima Hongkongs vegetativ und generativ so umgestaltet, daß es schwer ist, ihre nähere Verwandtschaft zu erkennen.

Ich stelle sie darum auch nur mit Vorbehalt neben *acuta*. Beim Trocknen werden die Blätter braun. Alle Pflanzenteile sind dicht gelb-sternfilzig; nur die Blattoberfläche verkahlt. Das Blatt ist sehr derb, verkehrt-eiförmig oder lanzettlich, vorn meist rund oder nur kurz zugespitzt, kurzgestielt, ganzrandig, in Größe und Gestalt sehr wechselnd. Die Berippung der filzigen Blattunterseite ist stärker und dichter als bei *acuta*; auch die tertiäre Nervatur tritt stark hervor; die Griffel sind kürzer als bei *acuta*, die Cupula ist ähnlich, doch noch dünner, aber wie dort innen braun-sammetig behaart. Die Art, die auf Hongkong oft gesammelt wurde, wird vom Index fl. sin. auch für das Südkap von Formosa angegeben (Henry 1253, 1993). Auch Hayata gibt sie in den »Materials for a flora of Formosa«, Tokyo 1911, an, doch deutet seine Beschreibung auf eine Art der *pachyloma*-Verwandtschaft.

4. Der Kreis der *Cyclobalanopsis lineata*.

An die Java-Spezies *C. lineata* (Bl.) Oerst. wird eine Reihe von Varietäten und Arten angeschlossen, die besonders den indischen Gebirgen angehören, indes nordostwärts bis zum Jangtze-Durchbruch verbreitet sind. Da mir aber reife Früchte von fast keiner der Formen, nicht einmal von der Hauptart *lineata* selbst, vorliegen, so kann ich über den Grad ihrer Verwandtschaft nicht urteilen und muß mich darauf beschränken, ihre vegetative Ausbildung in den verschiedenen Teilen des Gebietes zu skizzieren.

Der Meinung Kings, daß *C. lineata* und *glauca* zu vereinigen sind, kann ich nicht beistimmen.

Im malayischen Gebiet kommt außer *C. Lowii* (King i. d. Annals of Calc. II. p. 28) Schky., die ich zwar nicht gesehen habe, aber nach Abbildung und Beschreibung für verwandt halte, nur die Hauptart, *lineata* (Bl.) Oerst., vor. Während *Lowii* auf Borneo in 1500—1800 m Höhe als 3 m hoher Strauch gesammelt wurde, gehört *lineata* zu den hochstämmigen Eichen der Bergwälder Javas und ist in ca. 1400—2300 m häufig. Die Blätter sind wesentlich derber als bei *turbinata*, mit der sie öfter vereinigt wurde, lanzettlich, oberseits glatt, unterseits stark und eng berippt, ganzrandig oder an der Spitze etwas gezähnt, lang zugespitzt und beim Trocknen meist braun werdend. Das braune Jugendkleid löst sich von der Blattunterseite selten vollständig los. Die wenigen ♀ Blüten stehen an der Rhachis unregelmäßig verteilt und sind braunfilzig.

Im Himalaya soll *lineata* in 1200—2400 m Höhe vorkommen. Die von mir gesehenen Blattexemplare stimmen aber mit anderen, als var. *Thomsoniana* (Wzg.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 98) bezeichneten überein. Die Blätter sind länger gestielt als bei den Java-Exemplaren, elliptisch oder lang-eiförmig mit langer, schmaler Träufelspitze und starker Randzähnelung vom unteren Drittel an. Die Sekundärnerven sind weniger zahlreich, oberseits eingesenkt, unterseits sehr stark hervortretend. Die tertiäre Nervatur ver-

schwindet. Die getrockneten Blätter sind oberseits gelbbraun, unterseits weißlich. Die ♀ Blüten stehen an aufrechter, gerader Rhachis regelmäßig verteilt, sind zahlreich und kahl. Das Jugendkleid schwindet sehr schnell. In summa hat man den Eindruck einer von der javanischen sehr gut zu unterscheidenden Art.

Die Khasya-Berge weisen in 1500 m Höhe zwei Formen auf, die wieder ihr eigenes Gepräge haben. Die Blätter sind kleiner als die der Himalaya- wie Java-Formen, oberseits glatt und glänzend mit eingesenkter Hauptrippe und kleiner Zähnelung. Unterseits ist die eine kahl, die andere, als var. *Lobbii* (King) Schky. (Annals of Calc. II. p. 33) beschriebene Form samt Blattstiel, Zweig und Cupula gelbsternfilzig.

Auch die niederen Regionen Hinterindiens besitzen ihre eigenen, tropisch ausgeformten Typen, die var. *Griffithii* (King) Schky. (Annals of Calc. II. p. 33) und die var. *Hilldebrandii* (King) Schky. (Annals of Calc. II. p. 34). Die Blätter sind klein, relativ dünn, lanzettlich oder elliptisch, ganzrandig oder nach der Spitze hin kleingezähnt, mit sehr langer, schmaler Träufelspitze. Sie werden beim Trocknen ± schwarz. Die Nervatur ist sehr viel schwächer als bei den vorigen. Die reife Cupula ist flach tellerförmig, kahl und fest, die Eichel groß und halbkugelig. Formen dieser Ausbildung bewohnen die niederen Regionen der Khasyaberge, der Arakanberge, Burmas usw. bis zu etwa 900 m Höhe.

Aus China, und zwar von Nan-tschwan im südlichen Sz'-tschwan und von dem Gebiet des Jangtze-Durchbruchs, sind uns die var. *oxyodon* (Wzg.) Schky. (Prodr. XVI. p. 98), die var. *Fargesii* (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXVI. p. 517) und die var. *grandifolia* (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXVI. p. 517) bekannt. Das Blatt ist, besonders bei var. *oxyodon*, sehr derb, ganz kahl und langgestielt, von *Castanea*-Typus. Die Blätter von var. *Fargesii* und *grandifolia* sind denen der *lamellosa* ähnlich, erreichen sie aber an Größe nicht, auch tritt die tertiäre Nervatur fast ganz zurück. Die Früchte stehen dichtgedrängt in kurzer Ähre und sind klein; die Cupula ist bei *oxyodon* flach, bei den beiden anderen becherförmig, grau, innen seidig behaart; die Zonen stehen locker. Von diesen drei Varietäten, die in den Blättern kaum zu unterscheiden sind, kommt die var. *oxyodon* auch noch auf den Khasya- und Naga-Bergen in 1500 m Höhe vor, doch sind hier die Blätter kleiner und relativ schmäler.

An den *lineata*-Kreis sind vielleicht auch die beiden Arten *C. Helferiana* (DC.) Oerst. und *C. mespilifolia* (Wall.) Oerst. (beide Prodr. XVI. p. 101) anzuschließen, die aber durch das subxerophytische Klima der hinterindischen Plateaus derart verändert sind, daß ihre nähere Verwandtschaft sehr schwer festzustellen ist. Die jungen Pflanzenteile sind mit einer sehr dichten, gelben Wolle überzogen; die ausgewachsenen Blätter beider Arten sind sehr ähnlich, länglich und kahl bei *mespilifolia*, eiförmig-länglich und unterseits wollig bei *Helferiana*. Die Nervatur, auch die tertiäre, tritt

unterseits sehr stark hervor; der Rand ist flachgezähnt. Die Früchte dagegen sind sehr verschieden. *Helferiana* besitzt eine flache Cupula mit eingerolltem Rand und 10 bis 12 gelbfilzigen Zonen sowie eine fast kugelige, feinfilzige Eichel. Sie ist auf den Plateaus von Burma zuhause, wo sie in etwa 1200 m Höhe vorkommt, geht westwärts bis auf die Nagaberge, wo sie MEEBOLD bei Mairing in 1500 m, ostwärts in das südliche Yün-nan, wo sie HENRY bei Sz'-mau in 1350 m Höhe sammelte. Die Cupula von *mespilifolia* bleibt lange Zeit kugelig, ist kahl und besitzt viele, ziemlich breite und lockere Zonen; später ist sie tief-becherförmig, unten stielartig verschmälert und wird von der oben flachen, unten konisch verjüngten Eichel nur wenig überragt. Sie ist gleichfalls in Burma zuhause, in 900—1500 m Höhe, vielleicht auch tiefer. HOSSEUS sammelte sie im oberen Siam am Doi-Sutep in 1000 m Höhe.

5. Der Kreis der *Cyclobalanopsis glauca*.

Wie die Verwandtschaft der Kreise überhaupt sehr nah ist, schließt sich auch *glauca* eng an die vorbesprochenen an. Der *glauca*-Kreis ist durch die kurzen Griffel und knopfigen Narben, die runden jungen und die becherförmigen, kleinen älteren Fruchtbecher charakterisiert. Die Fruchtbecher besitzen meist viele, sich deckende, schmale und enganliegende, oft kahle Zonen.

Die verbreitetste Art des Kreises ist *C. glauca* (Thunb.) Oerst. selbst (Prodr. XVI. p. 100). Im Blatt erinnert sie eher an *C. turbinata* als an *lineata*. Es ist langgestielt, spitz-eiförmig oder lanzettlich, im oberen Teil stark gezähnt und zugespitzt, oberseits glänzend, unterseits matt mit stark hervortretender Nervatur. In der Ichang-Flora überwiegt das größere ± elliptische Blatt. Im Himalaya herrscht große Variabilität; auch ganz schmallanzettlichen Blättern begegnet man dort. Die jungen Blätter sind von langen, anliegenden Haaren silberbraun. Nan-tschwan-Exemplare sind zum Teil ganz kahl, auch in der Jugend, zum Teil aber auch in ausgewachsenem Zustande durch anliegende, sehr kurze Haare unterseits schneeweiß (var. *hypargyrea* (v. Seem.) Schky.). Die ♀ Blüten stehen meist zu 2 an kurzem Stiel. *C. glauca* ist eine der verbreitetsten und häufigsten Eichen des subtropischen Monsungebietes; da sie Gebiete reichlicher sommerlicher Niederschläge bevorzugt, ist sie auf der japanischen Inselkette ganz besonders häufig und dürfte hier an der Küste hin bis zur Grenze des immergrünen Waldes, ca. 38° n. Br., vordringen. Auf Formosa wurde sie wiederholt gesammelt, dagegen fehlt sie in der Hongkong-Flora. Im subtropischen China ist sie verbreitet. Ihre Grenze fällt wahrscheinlich auch hier mit der Nordgrenze des immergrünen Waldes zusammen. Gesammelt wurde sie auf den Ning-po-Bergen, im Gebiet des Poyang-Sees und an den Berghängen des Jangtze-Durchbruchs. FARGES sammelte sie am Ta-pa-schan, ROSTHORNS Sammler in der Nan-tschwan-Flora; doch ist sie hier nicht mehr typisch.

Aus Jün-nan ist bisher nur eine von SKAN als *glauca* var. *villosa* beschriebene Varietät bekannt, die indes der Beschreibung nach zu *myrsinifolia* (Bl.) Schky. oder *glaucoides* Schky. gehören dürfte. Dagegen tritt sie wieder im Himalaya und in den Khasya-Bergen auf, hier stärker variierend. Der westlichste Standort ist bisher der von Dulai-Kaschmir, wo sie MEEBOLD in 2—3000 m Höhe sammelte. Wo die Südgrenze der Art verläuft, vermag ich nicht zu sagen. Von Fu-tschóu und Amoy liegen Exemplare vor. Der Index fl. sin. gibt sie auch für Kwangtung (Lienchow River) an, und endlich ist auf Borneo und Bangka wiederholt eine Art gesammelt worden, *C. sericea* (Scheff. in Observat. Phytol. II. p. 49) Schky., die zwar ihre durchaus eigene und tropische Ausformung erhalten hat, aber in Blütenstand und Frucht eine nahe Beziehung zu *glauca* verrät.

C. myrsinifolia (Bl.) Schky. (Prodr. XVI. p. 107) ist synonym mit *C. Vibrayana* (Franch. et Savat.) Schky. (Enumeratio II. p. 498), unter welch letzterem Namen sie in den neueren Florenwerken angeführt wird, da man der Ansicht war, daß BLUMES Art eine kleingezähnte Form der *glauca* sei. BLUME wie auch DE CANDOLLE besaßen keine Fruchtexemplare, so daß ihre Diagnose, die unter den »Species dubiae vel minus cognitae« steht, unvollständig ist. Doch ist das Leydener Original mit der Art FRANCHETS identisch. Das Blatt ist kleiner als bei *glauca*, spitz-eiförmig, in $^2/_3$ Länge feingezähnt. Sehr auffällig ist die erhabene, dunkle Netzaderung der Blattoberseite, die das getrocknete Blatt fast schwarz erscheinen läßt. Die Unterseite ist grauschwarz. Die Fruchtstiele sind lang, dünn und gerade abstehend und tragen am Ende ein oder mehrere ziemlich kleine Früchte. In Japan kommt *myrsinifolia* mit *glauca* zusammen vor, wie diese längs der Küste über Tokio hinaus verbreitet. Auf den Liu-kiu-Inseln und auf Formosa ist sie häufig und, wie es nach HAYATAS letzter Arbeit »Materials for a flora of Formosa«, Tokyo 1911, scheint, auch formenreich entwickelt. Auf dem chinesischen Festland ist sie bisher nur ganz vereinzelt gefunden worden. So sammelte sie schon FORTUNE auf den Chekiang-Bergen, WILSON in einer sehr schmalblätterigen Form in der Umgebung von I-tschang, und HENRY in einer Form mit braunfilzigen Zweigen und behaarter Cupula bei Sz'-mau in Süd-Jün-nan, mit der vielleicht die erwähnte *glauca* var. *villosa* (Skan) identisch ist, die HENRY in Möng-tsze sammelte.

C. Augustinii (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXVI. p. 507) mit unregelmäßigen, ganzrandigen Blättern und harter, brauner Cupula mit nur wenigen, oft spiraligen Zonen, wird sich trotz dieser Unterschiede und auch der größeren Griffel und Narben doch an *myrsinifolia* eng anschließen. Sie wurde von HENRY gleichfalls bei Möng-tsze in 1500 m Höhe gesammelt.

Zu *myrsinifolia* dürfte auch *C. salicina* (Bl.) Schky. gehören, die mir eine sehr schmalblättrige, vielleicht durch Gartenkultur entstandene Form der *myrsinifolia* zu sein scheint. Blüten und Früchte sind unbekannt Die Zweige sind glatt, hellbraun, zuerst rotbraun behaart; die schmalen

Nebenblätter bleiben lange stehen. Die Blätter sind weidenblattartig schmal mit runder Basis und stumpfer Spitze. Der Rand ist glatt, selten besitzt er 1 oder mehrere scharfe Zähne. Die Blattunterseite ist weiß mit hervortretendem Hauptnerv.

C. stenophylla (Mak.) und *stenophylla* var. *salicina* (Mak.) (Tokyo bot. Magaz. XXIV. No. 276 u. 278), die in die nahe Verwandtschaft der genannten Arten gehören, möchte ich ebensowenig wie *C. longinux* (Hayata) und *C. pseudomyrsinifolia* (Hay.) (Mater. for a flora of Formosa, Tokyo 1911) ohne Autopsie beurteilen. Dagegen sind hier noch einige Arten zu erwähnen, die dem trockeneren Westen des Gebietes angehören.

Nah mit *glauca* verwandt ist eine Art, die Maire in Jün-nan gesammelt hat, leider ohne einen genaueren Standort bisher anzugeben, die *C. glaucoides* Schky.[1]). Sie unterscheidet sich von *glauca* durch das wollige, gelbe Jugendkleid, die glanzlosen, kurzgestielten, meist kleineren Blätter, den vielblütigen ♀ Blütenstand und die behaarte Cupula, welche von der runden Eichel nur wenig überragt wird. Das von Henry in Sz'-mau gesammelte Exemplar n. 11770 trägt nur junge Blätter und Blüten. Es dürfte, obgleich es nicht ganz mit *glaucoides* übereinstimmt, doch wohl dieser am nächsten stehen. Die Form und Nervatur der *glaucoides*-Blätter hat mit der von *glauca* die größte Ähnlichkeit.

Vielleicht läßt sich an *glaucoides* die weiter südwestwärts und westlich in den Schan-Staaten, auf den Bergen von Martaban und Burma, vorkommende *C. Brandisiana* (Kurz) Schky. (Annals of Calc. II. p. 31) anschließen, die sich in der Größe und Gestalt ihrer Blätter wieder den Arten *Helferiana* und *mespilifolia* nähert, zu denen sie King auch systematisch stellt. Nervatur und Früchte wie Fruchtstand scheinen mir aber auf den *glauca*-Kreis hinzuweisen.

An *glaucoides* schließe ich auch die im hohen Nordwesten Jün-nans heimische *C. Delavayi* (Franch.) Schky. (Journ. de Bot. 1899, p. 158) an. Ich habe zwar Franchets Originale nicht gesehen, doch stimmen von mir gesehene Exemplare der Sammlungen von Maire und Forrest mit seiner Be-

---

1) *Cyclobalanopsis glaucoides* Schottky, nov. spec. Rami juniores omnino lana ochracea molli vestita, adulta glabra; ramuli ipsi atrofusci, lenticellati; folia persistentia, coriacea, obovata, elliptica vel lanceolata, longe acuminata, basi nunc rotundata, nunc cuneata, margine dentata more *C. glaucae* (Thunb.) Oerst., supra opaca, in sicco fusco-viridia, laevia, costa impressa, subtus ± plumbea, reticulatione distinctissime elevata, nervis lateralibus 12 sub angulo 45 ad 50° egredientibus, parallelis; lamina dimensionibus varians, 8—14 cm longa, 3,5—5 lata, petiolo 1,5—2 cm longo. Amenta masculina (in specimine A. Henryi n. 11770!) brevia, dense rufo-villosa; antherae glabrae; amenta feminea erecta, multiflora, 2—4 cm longa, villosa. Ramulus fructifer ita ut cupula sericeus. Cupulae plures, juniores globulosae, adultiores cupuliformes, tenues, 6—8 lamellosae. Glans rufa, adulta glabra, globosa, depresse globosa vel conica. — Hab. China austro-occidentalis, in prov. Jün-nan (Maire n. 1202!, 1206!, 1207!, 1209!, 1210!, 1218!, 1238!, 1239!) — Sz'-mau, in sylvis 1500 m, frutex 2—6 m (A. Henry n. 11770!).

schreibung überein. Die Blätter sind kleiner als bei *glaucoides*, doch derber, im oberen Teil nur kleingezähnt und lang zugespitzt. Die Unterseite ist wie die Äste dicht gelbfilzig. Die Sekundärnerven verlaufen gerade und sind zahlreich nach Art der *lineata*, öfter auch sind sie gegabelt und stehen dann unregelmäßiger. Das oberseits glatte und glänzende Blatt ist getrocknet gelbgrün; es bleibt mehrere Jahre am Ast. Der ♀ Blütenstand ist lang und derb und trägt mehrere Blüten. Die Fruchtreife ist — eine einzig dastehende Ausnahme in diesem Verwandtschaftskreis — 2-jährig. Reife Früchte sah ich nicht. Nach FRANCHET, der die Exemplare DELAVAYS aus der Umgebung von Ta-pin-tze sah, kommt die Art dort in Höhen von 2000 m als hoher Baum vor. FORREST sammelte sie am Fuß der Likiang-Kette an trockenen, steinigen Hängen südlicher Exposition als 2—5 m hohen Strauch, angeblich in 3000 m Höhe. FRANCHET stellte seine Art zu *C. lineata* var. *Lobbii* (Wzg.) Schky., doch scheint mir ihre Zugehörigkeit zum *glauca*-Kreis sicher. Sehr nahe Beziehungen weist sie aber zu der verbreiteten *C. gilva* (Bl.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 105) auf. Diese besitzt ein sehr ähnliches Blatt, die gleiche Aderung und Behaarung. Doch sind die Blätter ganzjährig, die Früchte reifen im 1. Jahr, der ♀ Blütenstand ist kurz und wenigblütig. Die hübsche Art, die man, ihrer dichten Behaarung wegen, als eine typisch binnenländische anzusehen geneigt ist, gehört zu den häufigen Eichen des südlichen Japans und ist durch ihren hohen Wuchs besonders vor den anderen ausgezeichnet. In der Breite von Tokyo kommt sie noch vor, häufiger scheint sie aber auf den südlichen Inseln zu sein. Südwärts erreicht sie Formosa (Shiutengai n. HAYATA). In China ist sie auf der Putu-Insel im Tschu-san-Archipel, auf den Ningpo-Bergen und bei Möng-tsze, hier in 1650 m Höhe, gesammelt worden.

Es sind nun noch einige Arten zu nennen, die bisher unerwähnt geblieben sind, über deren Stellung ich, ohne sie gesehen zu haben, nicht urteilen will. Es ist dies *C. litseoides* (Dunn) Schky. (Journ. of Botany 1909, p. 377), ein kleiner, 3—8′ hoher Baum von den Felshängen der Lantao-Insel bei Hongkong mit derben, kleinen, fast sitzenden Blättern, aber noch unbekannten Früchten, des weiteren *C. Morii* (Hayata) Schky. (Materials for a flora of Formosa, Tokyo 1911) aus den Bergwäldern des Mt. Morrison aus 1950 m Höhe, eine Art mit ziemlich kleinen, gezähnten Blättern, die der Autor zu *acuta* stellt, dann *C. Hondai* (Mak.) Schky. (The bot. Magaz. of Tokyo XVI. p. 144), ein Baum aus der Prov. Hyuga auf Kiu-schiu mit Blättern, die wohl der *sessilifolia* am nächsten kommen. Auch die *C. eumorpha* (Kurz) Schky., von KING beschrieben und abgebildet (Annals of Calc. II. p. 61), ist nicht unterzubringen. Sie kommt auf den Gebirgen Nieder-Burmas in ca. 2000 m Höhe vor.

Ein Rückblick auf die Gattung lehrt folgendes:

1. Die Anpassungsfähigkeit einer Baumgattung an die verschiedensten Nüancen des Monsun-Klimas. Alle Arten, so verschieden sie auch in ihrer

Belaubung sind, sind doch äußerst nah verwandt, stellen gleichsam nur Variationen eines Grundthemas dar.

2. Die Artenkreise sind meist auf wenig umfangreiche Areale beschränkt, so ist der *turbinata*-Kreis vor allem im südostchinesischen Gebiet entwickelt, der *acuta*-Kreis im NO des Gebietes, der *velutina*-Kreis im SW, der *lineata*-Kreis im W, nur der *glauca*-Kreis zeigt eine fast das ganze Gebiet umfassende Verbreitung, indes unter Bevorzugung des nördlichen Teils der Subtropen.

3. Ebenso wie *Quercus* in die Subtropen eindringt, ist *Cyclobalanopsis* in Subtropen wie Tropen verbreitet.

Pasania.

Mit der Gattung *Pasania* gelangen wir nun an den Stamm des großen Castaneen-Baumes, und dieser Stamm wurzelt im versinkenden malesischen Inselreich. Über die phylogenetische Bedeutung der Gattung ist schon früher gesprochen worden. Sie ist die älteste und — wenigstens in ihren Früchten — die mannigfaltigste. Ich zähle etwa 150 heute geltende Arten, die allerdings zum Teil nur ganz unvollständig bekannt sind. Eine kritische Durchsicht ist sehr notwendig, aber ebenso schwierig wie zeitraubend. Während von einzelnen Teilen des Inselreichs schon recht umfangreiche Sammlungen vorliegen, von Perak besonders durch KINGS Sammler, von Java durch die Buitenzorger Botaniker, neuerdings auch von den Philippinen, harren andere Inseln und Inselgruppen noch sehr der intensiveren Durchforschung. Doch läßt sich heute schon wahrnehmen, daß der Formenreichtum, der im Westen sehr groß ist, nach Osten zu sehr abflaut, wie die Sammlungen MERRILLS von den Philippinen und SCHLECHTERS auf Neu-Guinea beweisen, wo nur noch einzelne ältere Artenkreise zur Entwicklung gelangt sind.

Die bisherigen Einteilungsversuche der Gattung sind meist gewaltsam, vereinigen oft nach äußerlichen Konvergenzen, nicht nach inneren Verwandtschaften, und viele ungenügend bekannte oder neuere Arten finden noch keine Berücksichtigung. Doch würde es mich zu weit führen, wenn ich die Systematik auch dieser, ganz überwiegend tropischen Gattung hier behandeln wollte. Die allgemeinen Entwicklungslinien sind ohnedies schon früher angegeben. Die Mehrzahl der Arten wie Artenkreise bewohnt das eigentlich malayische Gebiet. Nur eine beschränkte Anzahl unter sich meist nah verwandter Arten erreicht den Wendekreis und das nördlich davon gelegene subtropische Gebiet, und diese sind es, denen unsere Aufmerksamkeit gilt.

Es sind besonders 3 Artenkreise, die im Gebiet entwickelt sind, die so recht als indo-chinesische Kreise gelten können, da sie hier reich, im eigentlichen Malaicum aber nicht oder nur schwach vertreten sind: der Kreis der *Pasania spicata*, *dealbata* und *cornea*. Von diesen stehen die

beiden ersteren, hauptsächlich indo-chinesischen, wieder in engem Zusammenhang, während *cornea*, auf die sich LINDLEYS Gattung *Synaedrys* gründete, einem ganz anderen Stamm angehört und sich besonders in SO-China entwickelte. Außer diesen 3 Kreisen, die die größte Zahl der Arten umfassen, kommen gelegentlich noch andere Arten vor, die an malayische Formenkreise Anschluß finden.

Über die Charaktere der 3 Kreise orientiert die folgende Tabelle.

Kreis	♀ Ähre	♀ Blüte	♂ Blüte	Cupula	Eichel
spicata	selten an der Spitze ♂	3, 5, 7 zusammen stehend	meist 3 oder 5 zusammen	flach, mit anliegenden Schuppen	länglich od. halbkugelig, unten flach
dealbata	rein ♀	zu 3	zu 3	die Eichel ± einschließend	halbkugelig, oben flach
cornea	nur am Grunde wenige ♀ Bl., sonst ♂	einzeln od. zu 3	einzeln oder zu 3 in dichter Ähre	sehr groß, zuletzt flach (exkl. *xylocarpa*), mit starken ± abstehenden Schuppen	sehr breit und dickschalig

Ich beginne mit dem

1. Kreis der *Pasania dealbata*,

der sich an Malacca-Formen wie *Wallichiana* und *Curtisii* anschließt, deren kleinschuppige Cupula noch flach und offen ist. Das Charakteristicum aber des *dealbata*-Kreises liegt in der Tendenz der Cupula, die Eichel zu umwallen, ein Bestreben, dem wir schon öfter begegnet sind, das dann auch bei *Castanopsis* und *Castanea* wiederkehrt und zur Bildung jener ganz besonders eigentümlichen Cupula geführt hat. Dem *dealbata*-Kreis gehören an die Arten: *Pasania fenestrata* (Roxb.) Oerst., *dealbata* (Hook. fil. et Thoms.) Oerst., *cleistocarpa* (v. Seem.) Schky., *Wilsonii* (v. Seem.) Schky., *baviensis* (del Castillo) Schky., *amygdalifolia* (Skan) Schky., *lepidocarpa* (Hta.) Schky., *variolosa* (Franch.) Schky., *truncata* (Kg.) Schky., *cathayana* (v. Seem.) Schky.

KING kannte von all diesen nur die *fenestrata*, *dealbata* und *truncata*; diese letztere stellte er in die Sektion *Lithocarpus*. Diesen Irrtum erkannte FRANCHET bei der Beschreibung der *variolosa* und stellte beide richtig neben *fenestrata*, *dealbata* und *spicata*. Da nun *Pasania spicata* einem eigenen Formenkreis mit anderer Entwicklungstendenz angehört, der jedoch den gleichen Ausgangspunkt hat, so werde ich ihn gesondert besprechen.

Das Blatt des *dealbata*-Kreises ist durchgängig lanzettlich, beiderseits lang zugespitzt, mit ca. 10 meist ziemlich steilen Sekundärnerven; Form,

Größe und Konsistenz zeigen immerhin charakteristische Unterschiede bei den einzelnen Arten. Eine dauernde Behaarung besitzt nur *dealbata*. Die Früchte stehen an meist kurzer, starker Rhachis zu je 3; sie sind bei *fenestrata* nicht verwachsen, sonst jedoch bei allen übrigen Arten. Es ist dies so zu verstehen, daß die gemeinsame Blütenbasis, d. i. die Achse, zu wachsen beginnt und die Cupulae mit den 3 Eicheln gleichsam in die Höhe hebt. Daneben wächst auch noch der mittlere Teil der Cupula, so daß die Schuppen auseinander rücken oder selbst mit in die Länge wachsen. Die Verwachsungsfläche der Eichel ist bei *fenestrata* noch auf die Basis beschränkt; je mehr und je fester aber die Cupula die Eichel umwächst, desto größer wird auch die Ansatzfläche, so daß bei *cathayana* beispielsweise nur die flache Decke unverwachsen bleibt. Indes löst sich die reife Eichel leicht von der Cupulaschale los. Das Öffnen der Cupula geschieht durch ein von der oft sehr kleinen Öffnung ausgehendes Zerreißen, wie dies an Exemplaren von *P. dealbata* var. *nuda* deutlich sichtbar ist.

Die meisten Arten, besonders die chinesischen, sind bisher erst in wenigen Exemplaren gesammelt worden, so daß wir über ihre Verbreitung nicht unterrichtet sind. Eine genauere Kenntnis wird wohl auch hier die Zahl der bekannten Arten reduzieren, so wahrscheinlich *truncata*, *variolosa* und *cathayana* vereinigen, andrerseits werden sicher im südlichen China noch mancherlei neue Arten zu finden sein.

Pasania fenestrata (Roxb.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 84) muß hier als Ausgangspunkt der *dealbata*-Reihe zuerst erwähnt werden. Durch das fehlende basale Wachstum bleiben die 3 Früchte unverwachsen; die Cupula ist dünn, kugelig und von schmalen, spitzen, oft etwas abstehenden Schuppen bedeckt. Die getrockneten Blätter und Früchte sind — ein sehr zuverlässiges Merkmal — kastanienbraun, an 20 cm lang, schmal und sehr lang zugespitzt. Die Cupula ist entweder klein und napfförmig oder groß und dann die große Eichel ± umschließend. Die Art ist im Himalaya westwärts bis nach Nepal in 1200—2400 m Höhe verbreitet, weiter in den Khasya-Bergen bis zu 1800 m, im oberen Tenasserim, dem oberen Burma (Maymyo 1200 m) und im südlichen Jün-nan (Juanchay bei 1800 m). Die großfrüchtigen Bäume gedeihen in den tieferen, feuchteren und wärmeren Lagen, die kleinfrüchtigen in den trockneren.

P. dealbata (Hook. fil. et Thoms.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 85) schließt sich an die vorhergehende ziemlich eng an, was zusammen mit einigen falschen Bestimmungen Wenzig bewog, sie als Varietät der *fenestrata* anzugliedern. King, der oft Gelegenheit hatte, beide in natura zu sehen, lehnt aber die Vereinigung beider ab. *P. dealbata* hat im Typus eine gelbweiße Filzbekleidung der Blattunterseite, der Blattstiele und Äste, der Cupula und der jungen Eichel. Im Alter verschwindet sie öfter. Die Blätter sind kleiner als bei *fenestrata*, oberseits oft glänzend. Die meist kurzen Fruchtähren sind mit Früchten dicht besetzt, die zu 3, gelegentlich auch zu 5,

vereinigt sind. Die Cupula ist starkwandig, bleibt aber klein. Sie umgibt die junge Eichel ganz und gar, später jedoch wird sie von der meist ± rundlichen Eichel überragt. Die Schuppen sind stark und breit. Die Blätter werden beim Trocknen graugrün. *P. dealbata* bewohnt die südliche warme und sonnige Abdachung Tibets in rund 1500 m Höhe. Sie meidet die ewigfeuchten Berghänge des östlichen Himalayas, aber auch die trockenen Plateaus Siams. In den Khasya-Bergen ist sie in 900—1800 m Höhe häufig; auf den Naga-Bergen wurde sie bei 1800 m Höhe gesammelt, in Jün-nan bei Talang in 1050 m, bei Möng-tsze in 1500 m, bei Juanchay in 2100 m Höhe. Eine Form mit langer Fruchtähre, kleineren Früchten und cylindrischer Eichel, die Mann in Kamrup (Assam) sammelte, nennt King *dealbata* var. *Mannii* (Ann. of Calc. II. p. 47); sie wurde von Meebold auch auf den Naga-Bergen (Kangai 1800 m) und im oberen Chindwin (Sittaung) gesammelt.

In naher Beziehung zu der vorigen steht *P. cleistocarpa* (v. Seem.) Schky. (Bot. Jahrb. XXIII. p. 57, Bb. p. 52); sie ist ganz kahl und hat lorbeerähnliche, derbe Blätter, die beim Trocknen gelbbraun werden. Die Äste sind kahl, rund, glatt, rotbraun. Die Frucht gleicht der von *dealbata* sehr; auch hier schließt, im Widerstreit mit dem Namen, die Cupula die Eichel nur wenig ein. Henry sammelte die Art im Ichangdistrikt, und nach Franchet, der sie als *Qu. fragifera* beschrieb (Journ. de Bot. 1899, p. 157), ist sie auch im daran anstoßenden nordöstlichen Sz'-tschwan sehr häufig. So sammelte sie Farges bei Tschen-kéoutin noch in 1800 m Höhe.

Auch *Pasania Wilsonii* (v. Seem.) Schky. (Fedde Rep. III. p. 53) ist eine mittelchinesische Form von *dealbata*. Sie ist wie *cleistocarpa* völlig kahl, doch sind die Blätter beträchtlich größer, ähnlich etwa Magnolienblättern. Sie sind sehr derb, oberseits glänzend, unterseits braun oder weiß mit deutlicher Netznervatur. Die Früchte sind größer als bei den vorigen, stark verwachsen und ± kugelig. Die Eichel wird von der Cupula, deren Schuppen nur im oberen Teil deutlich sind, fast ganz umschlossen. Die Art wurde von Wilson in W-Hu-pe gesammelt. Wahrscheinlich gehören auch die sterilen Zweige n. 1129 der Sammlung Rosthorn aus Nan-tschwan hierher. v. Seemen stellte die Art zu *confragosa* (King) Schky., einer südwestmalayischen Art.

Geographisch isoliert ist vorläufig noch die von Balansa auf dem Berge Bavi (Tong-king) in 1000 m Höhe gesammelte *Pasania baviensis* (d. Cast.) Schky. (Journ. de Bot. 1890, p. 151), die aber mit den eben besprochenen nahe verwandt ist. Sie ist gleichfalls ganz kahl; die Zweige sind dünn; die Blätter gleichen denen von *cleistocarpa*, doch ist die Nervatur oberseits eingesenkt, unterseits tritt auch die tertiäre stärker hervor. Die Cupula ist groß, doch überwächst sie nur den Rand der oberseits flachen Eichel. Die Schuppen sind wie bei *Wilsonii* im unteren Teil breit angewachsen. Der Autor beschreibt die Art als 20—30 m hohen Baum. Der Fundort ist

interessant, weil hier sich das südchinesische mit dem malayischen Element mischt. Durch *baviensis* tritt auch das indische hinzu.

P. amygdalifolia (Skan) Schky. (Journ. Linn. Soc. XXII. p. 506) ist eine eigentümliche Art, deren Zusammenhang mit dem *dealbata*-Kreis mir noch nicht ganz gewiß erscheint. Erst wenn die Blüten gesammelt sind, wird sich diese Frage entscheiden lassen. Das Blatt ist schmal-eiförmig-lanzettlich mit einer sehr lang ausgezogenen Blattspitze; es ist kahl, derb, oberseits glänzend, unterseits matt mit wenig hervortretender Nervatur. Die Früchte stehen einzeln und sind birnenförmig. Die von rund anliegenden Schuppen ganz bedeckte Cupula umgibt die Eichel bis auf eine kleine apicale Öffnung. Henry sammelte die Art am Südkap von Formosa.

Mit Sicherheit aber dürfte die neuerdings von Hayata beschriebene *Qu. lepidocarpa* Hay. (Mat. for a Flora of Formosa, p. 291) hierher gehören, die durch die Größe ihrer Blätter und Früchte ganz an die in Sz'tschwan gesammelten Arten erinnert. Auch Hayata selbst stellt die Art zu *P. cleistocarpa.* Sie wurde an der Ostküste der Insel Formosa bei Inikufukuscha gesammelt. Das Blatt ist verkehrt-eiförmig, kurz zugespitzt, nach oben schwach gezähnt, 18 cm lang, 6,5 breit; die unter großem Winkel austretenden Sekundärnerven (ca. 10) treten unterseits stark hervor. Die Früchte (zu 2—3 stark verwachsen) mögen denen von *Wilsonii* gleichen, der überhaupt die Art am nächsten zu stehen scheint, eine sehr interessante pflanzengeographische Beziehung!

Drei Arten, die in engster Beziehung zu einander stehen, sind *truncata* (King) Schky. (Annals of Calc. II. p. 84), *variolosa* (Franch.) Schky. (Journ. de Bot. 1899, p. 156) und *cathayana* (v. Seem.) Schky. (Fedde Rep. III. p. 53). Die Früchte sind, wie es Taf. XXXVII, VIIId zeigt, verkehrt-eiförmig und oben abgeflacht, bei *truncata* und *variolosa* kürzer, bei *cathayana* walzenförmig verlängert. Die Fruchtähre ist bei *truncata* lang, bei den beiden anderen gedrungen; die Blätter sind lanzettlich und sehr lang zugespitzt, bei *truncata* dünner, breiter als bei den Jün-nan-Arten, von denen *cathayana* ein langes, schmales Blatt besitzt, das dem von *fenestrata* ähnelt, während das Blatt von *variolosa* kleiner ist, eiförmig-lanzettlich und oberseits lackartig glänzend. *Truncata* gehört den unteren Regionen Munipurs an, wo sie in 600—2100 m Höhe gesammelt wurde. *Variolosa* sammelte Delavay verschiedentlich 6° östlich in den Bergen nördlich von Tali-fu, indes in 2400 m Höhe. *Cathayana* wurde von Henry in dem 3° weiter südlich gelegenen Sz'-mau in 1350 m Höhe gesammelt. Vielleicht schließt sich *baviensis* an diese Arten an.

Mannigfacher entwickelt und weiter verbreitet ist der

2. Kreis der *Pasania spicata*,

dessen Ursprung der gleiche sein mag wie der des *dealbata*-Kreises. Lag dort die Tendenz vor zur Vereinigung der Fruchtbecher und der Umwallung

der Eichel, wobei auch die Schuppen ± verschwanden, so hier nur zur Vergrößerung der Blütenzahl, während die Fruchtbecher selbst meist näpfchenförmig offen bleiben, von meist geringer Größe, aber ausgezeichneter Beschuppung sind. Die Früchte stehen zu 3, häufiger 5, ja 7 auf gemeinsamer stielartiger Basis; doch tritt mitunter auch eine Reduktion der Blütenzahl ein, wie später gezeigt wird. Auf der Tafel sind in den Fig. III d—f die in charakteristischer Weise vereinigten ♂ und ♀ Blüten dargestellt.

Während *Pasania spicata* in ihrer eigentlichen Heimat, dem gleichmäßig feuchten malayischen Gebiet, nur in der einen, allerdings an Varietäten reichen Art vorkommt, bildet das subtropische oder extramalayische Gebiet mit seiner Fülle klimatischer Schattierungen eine große Zahl von vegetativ sehr mannigfaltigen Arten, die sich aber alle ohne Mühe von einander oder von der Hauptart selbst ableiten lassen. Auf diese muß ich daher zunächst etwas näher eingehen.

Pasania spicata (Sm.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 85) ist in den Bergwäldern Javas bis zu ca. 2000 m Höhe verbreitet und häufig. Sie besitzt im Typus elliptische Blätter (12 : 5 cm, 1 cm Blattstiel); die Blattspitze ist kurz und stumpf. Die Blätter sind lederig derb, oberseits glänzend, mit unterseits hervortretender Nervatur; beim Trocknen werden sie rotbraun; der Blattstiel ist schmalgeflügelt. 10—12 camptodrome Nerven verlassen unter ca. 65° die Mittelrippe. Rhachis, Blüten und Cupula sind feinfilzig. Die Fruchtbecher, zu 3—5 verwachsen und an 2 cm im Durchmesser, sind mit breiten Schuppen bedeckt, die Eicheln sind beiderseits abgeplattet. Neben dem Typus gibt es allerhand Formen, die teils mit der Hauptart zusammen vorkommen, teils auf besondere Gebiete beschränkt sind. Gleichfalls javanisch ist eine sehr nah verwandte Form, die Blume als *Quercus placentaria* beschrieb, die ich, Miquel folgend, als *Pasania spicata* var. *placentaria* (Miq.) Schky. bezeichne (Prodr. XVI. p. 87). Die fast sitzenden Blätter sind breiter (12 : 6) und meist kleiner. Die Fruchtähre ist gedrungener, die Cupula flacher. Des weiteren liegt eine Form vor mit bis zu 22 cm langen ♂ und 30 cm langen ♀ Blütenständen. Die Blätter sind länger gestielt als beim Typus. Sie ist auf Bangka und Perak sowie bei Singapore gesammelt worden. Sehr viel längere Blätter, die nach der Basis hin spitz zulaufen und von dünnerer Textur sind, dazu Fruchtbecher, die nur am Grunde verwachsen, charakterisieren die *P. spicata* var. *gracilipes* (DC.) Schky. (Prodr. XVI. p. 86), die auf Java, Sumatra, Borneo, Malacca und den Chittagong-Bergen gesammelt wurde. King gibt sie auch für die Khasya-Berge und Burma an. Durch dolchartige Blätter, die unten abgerundet sind, nach oben hin breiter werden und endlich wieder spitz zulaufen, ist *P. spicata* var. *brevipetiolata* (DC.) Schky. (Prodr. XVI. p. 86) ausgezeichnet, doch steht sie der Hauptform sehr nahe. Sie tritt in der untersten, tropischen Region der Khasya-Berge bis zu etwa 900 m Höhe auf und erreicht in Burma und im Sikkimhimalaya 1200 m. Während sie hier in der Blatt-

form aber noch wenig konstant ist, trägt ein von Henry in Sz'-mau in 1500 m Höhe gesammeltes Exemplar (A. Henry n. 11614!), von einem 13 m hohen Baum stammend, die schönsten *brevipetiolata*-Blätter.

Von den mancherlei anderen Formen, deren Varietätenwert nicht immer sicher ist, sollen hier noch zwei Erwähnung finden, da sie für die Kenntnis der chinesischen Arten von Wichtigkeit sind.

Öfters werden *spicata*-Formen mit kleinen Früchten, die höchstens 1,5 cm lang und 1 cm breit sind, gesammelt. Eine dieser Formen mit derberen Blättern und stärkerer Nervatur, die in Borneo heimisch sein soll, nannte Miquel *spicata* var. *microcalyx*; andere, die ich als Parallelformen auffasse, sind auf Penang und auf den Khasya-Bergen gesammelt worden. Die Blätter sind meist kleiner als bei *spicata* f. typ. Im extratropischen Ostasien kehren dann kleinfrüchtige Arten häufig wieder.

Konstantere Merkmale zeigt die *P. spicata* var. *chittagonga* (King) Schky., die sich an var. *gracilipes* anschließt, aber unter dem Einfluß eines trockeneren Klimas und Standorts (Kodala-Berge bei Chittagong, »rich soil«) charakteristisch weiterbildete. Die Blätter sind lang und schmal wie bei *gracilipes*, doch ist der Stiel länger, die Zahl der Sekundärnerven vermehrt und die tertiäre Nervatur sehr deutlich. Früchte und Fruchtstand sind die der *gracilipes*.

In China sind verschiedentlich Eichen gesammelt worden, die wohl noch zu *spicata* selbst gezogen werden können, doch strukturell so abweichen, daß man ihnen das veränderte Klima ansieht. Sie haben alle, den gestaltwechselnden malayischen Formen gegenüber, die den Überfluß von Wärme und Niederschlägen deutlich zur Schau tragen, etwas Starres, Auskristallisiertes, Konstantes, wie wir es früher bei *Cyclobalanopsis acuta* sahen, wo ich diesen Vorgang der Selektion ganz bestimmter Formen als »polare Adaption« bezeichnete. Solche, unter sich sehr verschiedene *spicata*-Formen wurden im südlichen Yün-nan (Yuen-chay 1000 m, Szemao 1500 m), am Berge Omei (1500 m) und in Hupeh gesammelt. Auch ein Teil der jetzt zu besprechenden Arten geht unmittelbar aus der Hauptart hervor.

Pasania Henryi (v. Seem.) Schky. (Bot. Jahrb. 1897, Bb. 57, p. 50), eine schöne Art mit derben und langen lanzettlichen Blättern, sehr flacher Cupula und spitz-eiförmigen Eicheln, mag der var. *gracilipes* am nächsten stehen. Sie wurde von Wilson und A. Henry mehrfach im Gebiet des Jangtze-Durchbruchs gesammelt.

Pasania Mairei Schky.[1]) wurde von Maire in Jün-nan gesammelt.

1) *Pasania Mairei* Schottky, spec. nov. — Species more generis sempervirens. Rami glabri, cinerei, teretes; folia adulta glaberrima, coriacea, lanceolata vel ovato-lanceolata, basin versus in petiolum decurrentia, margine integra, paulum revoluta, 7—10 cm longa, 2 cm lata, petiola 1 cm longo, utrinque subnitida, in sicco supra luteo-rufa, subtus cinerea, costa utrinque valde prominente, nervis lateralibus ca. 8, sub angulo

Sie hat kleinere, sehr lang zugespitzte Blätter, die beim Trocknen lebhaft gelbrot bis ocker werden. Die Fruchtbecher sind flach und dünn, die Eicheln kugelig. Die Art dürfte sich, wenn auch nicht direkt, an die var. *gracilipes* anschließen.

Nah verwandt mit der Hauptart ist auch die von A. HENRY am Südkap von Formosa gesammelte *P. brevicaudata* (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXII. p. 508), eine prächtige Art mit breiten, langgestielten Blättern. Die Nerven sind fast ganz in das dicke Blattparenchym eingesenkt. Die großen, flach-napfförmigen Fruchtbecher stehen ziemlich dicht an der starken und langen Rhachis. Die Eichel ist glänzend nußbraun. Der Name ist unzutreffend.

1131 Von *P. Kawakamii* (Hta.) Schky. (Flora montana Formosae, p. 201), die gleichfalls auf Formosa, und zwar am Mt. Morrison, gesammelt wurde, liegt nur die Beschreibung vor. Sie steht der vorigen, wie auch der Autor angibt, sehr nahe. Blatt- und Stielgröße, Berippung und Früchte stimmen, wie es scheint, mit *brevicaudata* überein, doch ist das Blatt nicht lanzettlich oder elliptisch wie bei SKANS Art, sondern verkehrt-eiförmig mit zugespitzter Basis und kurzer Spitze; der obere Teil des Blattes ist überdies wellig gezähnt, was indes als Artenmerkmal nicht viel bedeutet, da es oft vorkommt, daß Arten, die in den Tropen ganzrandig sind, in den gemäßigteren Breiten durch ein stärkeres Wachstum der Sekundärnerven einen wellig gezähnten Rand erhalten, wie dies BRENNER in seiner lesenswerten Arbeit ausführlich darlegt.

Pasania Harlandi (Hce.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 96) steht bisher noch ziemlich isoliert in dieser Formenreihe. Der Blattstiel ist wie bei den vorigen beiden sehr lang, das Blatt selbst schmäler, 12—17 cm lang, 4—5 cm breit, ganz allmählich in den Blattstiel verschmälert, oben wellig gezähnt. Bei jüngeren Blättern tritt beiderseits die transversale Nervatur sehr deutlich hervor; sie verschwindet mehr und mehr mit zunehmender Blattdicke. Der ♂ Blütenstand besitzt meist kurze, vielblütige Seitenzweige, ein Verhalten, das man gelegentlich auch bei anderen Arten beobachtet, vor allem bei der im übrigen noch sehr wenig bekannten indischen *P. Listeri* (King) Schky. (Annals of Calc. II. p. 89). Die Fruchtbecher von *Harlandi* haben mit denen von *brevicaudata* große Ähnlichkeit, doch stehen sie an dem kurzen Fruchtstiel einzeln, wohl durch Reduktion. Die Art war bisher nur aus den Wäldern des »happy valley« auf Hong-kong bekannt; neuerdings

---

40° egredientibus, supra vix conspicuis, subtus distincte elevatis, reticulo inconspicuo; rami floriferi, fructiferique breves, incrassati, erecti; flores illis *Pasaniae spicatae* simillimi, sed minus villosi; fructus densi, quini coaliti; cupula cupuliformis vel patelliformis, tenuis, intus glabra, 1,5 cm in diam., squamis parvis, tenuibus, adpressis extus dense obtecta; glans globosa, nitida, fragilis, ochracea. — Hab. China austro-occident., prov. Jün-nan (MAIRE n. 1204!, 1211!), (FORREST n. 2565? Likiang-Range, 9—10000′, shrub 8—20′).

hat Dunn von seiner ergebnisreichen Expedition in die Waldberge der Provinz Fo-kien ein Exemplar mitgebracht, das er, der ganzrandigen Blätter wegen, als *Harlandi* var. *integrifolia* bezeichnet (Linn. Soc. XXXVIII. p. 366).

Neben den bisher besprochenen großfrüchtigen Arten kommen nun noch eine große Anzahl kleinfrüchtiger vor. Bei der Besprechung von *P. spicata* var. *microcalyx* wurde schon die Vermutung ausgesprochen, daß sich solche Formen unabhängig von einander entwickelt haben. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Fruchtgröße eine Funktion der Nahrungszufuhr und Zahl der auszubildenden Früchte ist. In der Gattung *Quercus* besitzen die Arten der Urwälder Mexikos die größten Blätter und Früchte, in der Gattung *Cyclobalanopsis* die Arten *lamellosa* und *rex*; bei *Pasania* überwiegen im extratropischen Gebiet die kleinfrüchtigen, im tropischen die großfrüchtigen Arten. *Castanopsis* besitzt im tropischen Gebiet nur großblätterige und großfrüchtige Arten, im extratropischen nur kleinfrüchtige mit meist kleinen Blättern. In unserer *spicata*-Gruppe besitzen die Arten warmer und feuchter Gegenden große Früchte, während auf trockenen Standorten, im siamesischen Gebiet, in Jün-nan, auf Hong-kong, Hainan, wie auch an der nördlichen Verbreitungsgrenze der Gruppe, in Japan, am unteren Jangtze, sich die kleinfrüchtigen Arten finden. Über das Verhältnis von Fruchtzahl und Fruchtgröße kann die folgende Zusammenstellung Aufschluß geben: *P. polystachya* (Burma) hat kleine, kugelige Früchte von 1—1,5 cm Durchmesser, doch reifen an einem Fruchtstand 70—80 Früchte; *P. Henryi* (Jangtze-Durchbruch) hat Früchte von 2 cm Länge und Breite; von den angelegten 40—50 Früchten kommen aber nur etwa 10 an jedem Fruchtstand zur Ausbildung. *P. cornea* (Südost-China) trägt an einem Blütenstand etwa 10 ♀ Blüten, von denen 1, seltener 2 zur Entwicklung gelangen; doch messen die Früchte 4 cm und mehr im Durchmesser, die Cupula über 5 cm. Es läßt sich an vielen Beispielen zeigen, daß die Früchte selbst kleiner werden, ihre Zahl aber umso größer, je ungünstiger sich die vegetativen Verhältnisse gestalten und umgekehrt.

Diese eingefügte Bemerkung sollte zeigen, daß auch bei dieser Gattung die Fruchtgröße biologisch bedingt wird und daher systematisch meist nicht zu verwerten ist. Wenn ich also die kleinfrüchtigen Arten im Zusammenhang behandele, so ist dies nur ein vorläufiger Notbehelf.

Von den Arten, die ihre Abstammung noch deutlich zur Schau tragen, sei an erster Stelle die prächtige *P. Lindleyana* (Wall.) Schky. genannt (Fl. Brit. Ind. V. p. 607), eine breitblätterige, in der Jugend dicht gelbweißfilzige Art, die auf den trockenen Plateaus Hinterindiens zu Hause ist. Die Blätter sind sehr derb, bis 25 cm lang und 13 cm breit, obovat mit abgerundeter Basis und nur sehr kleiner, aufgesetzter Spitze, unterseits wollig behaart; die Nervatur tritt unterseits sehr hervor, während sie oberseits eingesenkt ist. Der Blütenstand ist reich verzweigt und dicht filzig behaart.

Die Fruchtähre wird ca. 30 cm lang; die Fruchtbecher sind zu 3, 5, 7 stark verwachsen und klein, die Eicheln spitz und lang. — Die Art scheint auf die trockenen Plateaus der indochinesischen Abdachung beschränkt zu sein. Hier fand sie unter 22° WALLICH auf den Ava-Bergen, in deren Nähe auf den Maymyo-Bergen MEEBOLD in 600 m Meereshöhe, KINGS Sammler in 12—1500 m Höhe, im oberen Siam am Doi-Sutep HOSSEUS auf Sandstein in 9—1100 m Höhe als 8 m hohen Baum, endlich HENRY bei Sz'-mau in 1350 m Höhe als Strauch. Die Blätter sind nicht mehrjährig wie bei den übrigen Pasanien, sondern fallen mit dem Laubausbruch. *P. Lindleyana* dürfte an *spicata* var. *brevipetiolata* anzuschließen sein.

Mit der vorigen zusammen kommt *P. polystachya* (Wall.) Schky. vor (Prodr. XVI. p. 107), wie der Name sagt und wie auch oben schon erwähnt wurde, durch die lange und kleinfrüchtige Fruchtähre ausgezeichnet. Die Blätter, breitlanzettlich und kahl, sind auffällig dünn, so daß die Netznervatur beiderseits hervortritt. Die Früchte stehen meist zu 5 vereint an der starken Rhachis sehr dicht. Die Fruchtbecher sind sehr klein (ca. 0,8 cm diam.), doch sind die kleinen Schuppen sehr deutlich. Die Eichel ist ± kugelig und wesentlich größer als der Fruchtbecher, kahl und hellbraun. Die getrockneten Blätter sind matt und graugrün. Die Art wurde in Munipur in niederen Regionen (180—300 m) gesammelt, im oberen Burma in 1200 m Höhe. Sie wird auch für die Schan-Staaten und für Jün-nan angegeben, doch sind wenigstens die aus Jün-nan stammenden Exemplare sehr merklich von dem Burma-Typus verschieden. Ich nenne sie wegen ihrer auch in der Trockene glänzend gelbgrünen Blätter *P. viridis* spec. nov.[1]). Die Blätter sind derber, meist kleiner, die Fruchtähre ist dünner und trägt, obwohl sie lang ist, doch nur eine geringe Anzahl von Früchten; die Cupula ist klein, aber nicht wie die von *polystachya* nach unten stielartig verschmälert, sondern mit breiter Basis ansitzend; die Schuppen sind braun und wenig deutlich, die Eicheln häufig spitz. Diese Früchte haben mit denen von *spicata* var. *microcalyx* tatsächlich die größte Ähnlichkeit. Wahrscheinlich ist die Art in Südchina weit verbreitet. WARBURG brachte aus Fu-tschau (Pehling-Plateau) Fruchtstände mit, leider ohne Blätter, die

---

1) *Pasania viridis* Schottky, spec. nov., frutex vel arbor humilis, ramulis glabris cinereo-rufis vel purpurascentibus, foliis coriaceis, perennibus, glabris, lanceolatis basi acuta, apice plurimum longe acuminata, in sicco supra olivaceis, nitidis, subtus opacis, pallide fusco-viridis, 8—17 cm longis, 3—6 cm latis, petiolo 1—2 cm longo, nervatura ochracea, costa utrinque elevata, nervis lateralibus 9—10, arcuatis, venis subtus vix conspicuis, ramulis floriferis fere glabris ♂♀, rarius ⚥, floribus more *P. spicatae*, ramulis fructiferis ca. 20 cm longis, glabris, tenuibus, fructibus paulum numerosis interrupte obtectis, quorum cupulae sunt parvae, glabrae, cinnamomeae, cyathiformes, terni rarius quini coalitae, squamis parvis indistinctis adpressis obtectae, quorum glandes sunt globosae vel acutae, glabrae, nitidae, rufae. — Hab. China australis, Prov. Jün-nan: Möng-tsze 1500 m (A. HENRY n. 9636, 10520!, 11434! 11434 A), Sz'-mau 1500 m (A. HENRY n. 12329! A! D!).

mit denen von *P. viridis* große Übereinstimmungen zeigen. Nur ist die Cupula grau, die Eichel spitz-eiförmig und hell, der Fruchtstand selbst kürzer. Und von Formosa (in montibus centralibus) beschreibt jetzt Hayata eine neue Art *Pasania taitoensis* (Hta.) Schky. (Mat. for a flora of Form., Tokyo 1911), die, wie mir scheint und wie auch der Autor vermutet, dieser Gruppe sehr nahe steht; die Äste sind fein behaart, die Nerven oberseits eingesenkt, der Winkel, den sie mit der Hauptrippe bilden (30°), ist kleiner als bei *viridis*, die Eichel ist spitzer.

Pasania Hancei (Benth.) Schky. (Prodr. XVI. p. 96) ist bisher nur von Hongkong bekannt. Die Blätter sind denen von *spicata* sehr ähnlich, nur derber, meist kleiner, länger gestielt; dis Netznervatur tritt oberseits recht stark hervor. Die Rinde ist silbergrau. Früchte wie Fruchtstand sind dagegen sehr stark reduziert. An einer dünnen Spindel stehen nur wenige kleine Früchte, einzeln und kleinschuppig; die nahe Beziehung zu *spicata* scheint mir trotzdem sicher. Abweichender ist eine andere Hongkong-Spezies *P. iteaphylla* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 229) mit 5—8 cm langen, 2—2,5 cm breiten, länglichen Blättern, die sich unten allmählich in den Blattstiel verschmälern, oben mit einer kurzen Spitze endigen. Die Netznervatur tritt beiderseits hervor; das Blatt ist weniger derb als das von *Hancei* und trocknet gelbgrün. Fruchtstand und Früchte sind wie bei jener stark reduziert. Zwei von A. Henry in Möng-tsze gesammelte Exemplare (n. 13625!, 13645!) zeigen mit *iteaphylla* eine solche Übereinstimmung, daß ich an ihrer sehr nahen Verwandtschaft nicht zweifele. Die Nervatur tritt hier etwas weniger stark hervor und die jungen Früchte stehen noch zu 3, Unterschiede, die jedoch ziemlich belanglos sein können. Reife Früchte liegen von den Jün-nan-Exemplaren leider nicht vor. Es ist möglich, daß sich diese Art an *P. spicata* var. *chittagonga* anschließt, deren Blatt und Nervatur sie etwa besitzt.

Zu den bestbekannten Arten gehören *P. glabra* (Thunb.) Oerst. und *P. thalassica* (Hce.) Oerst., die beide im südlichen Japan, teils angepflanzt, teils wild, vorkommen und daher häufig gesammelt wurden. Makino sucht in einer sorgfältigen Literaturarbeit (The Bot. Magaz. of Tokyo XI. p. [35] jap.) nachzuweisen, daß Thunbergs Art die heute *thalassica* genannte ist. Er schlägt darum die Umtaufe vor in

Pasania edulis Mak. (= *glabra* auct., non Thunb.) und
Pasania glabra (Thunb.) Oerst. (?) (= *thalassica* Hce.).

Thunbergs Originaldiagnose ist in der Tat zweideutig, und es scheint fast sicher, daß ihm beide Arten bei der Beschreibung vorlagen. Da aber *thalassica* eine feinfilzige Blattunterseite und auch kurz-gelbzottige Äste besitzt, während Thunberg ausdrücklich hervorhebt, wie ja auch der Name sagt, daß die Blätter kahl, die Äste runzelig seien, kann ich mich Makinos Vorschlag nicht anschließen und behalte die hergebrachte Benennung bei.

Pasania glabra (Thunb.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 82) ist nach Makino (Bot. Mag. of Tokyo XX. p. 43) auf die Kiushiu-Inseln in ihrem spontanen Vorkommen beschränkt. Dazu führt sie Hayata von Formosa auf. Im südlichen Hondo soll sie nur angebaut vorkommen. Indes sei bemerkt, daß sie in der Provinz Tokyo in den niederen Lagen noch reife Früchte entwickelt. Das Blatt erinnert an das *spicata*-Blatt, doch ist es länglich, oben kurz zugespitzt, unten allmählich in den Stiel verschmälert, sehr derb, von großer Gleichmäßigkeit in Form und Größe, getrocknet stets ockerfarbig. Rhachis und Blüten sind fast kahl; die ♀ stehen oft einzeln, die Früchte an kurzer Rhachis; die Cupula ist halbkugelig, ihre Schuppen liegen breit an und sind wenig deutlich. Die Eicheln sind auffällig lang (bis an 3,5 cm). Die angeführten und, soweit bisher bekannt, sehr beständigen Merkmale lassen vermuten, daß die Art eine schon recht alte, subtropische Form ist, die an *spicata* selbst oder an eine ihrer Varietäten anzuschließen ist. Eine interessante Standortsform sammelten Schmuser und A. Henry am Südkap von Formosa, die *P. formosana* (Skan) Schky. (Journ. Linn. Soc. XXVI. p. 513) mit kleinen und sehr derben, an der Spitze abgerundeten Blättern und breiteren, zwiebelförmigen Eicheln.

P. thalassica (Hce.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 84) steht zu *glabra* in keiner näheren Beziehung. Das Blatt ist ziemlich variabel, wie es ja bei einer so weiten Verbreitung einleuchten muß, kleiner und lanzettlich in nördlicheren und trockeneren Gebietsteilen, größer, meist verkehrt-eiförmig in den südlichen. Neben- und Tragblätter sind borstenförmig spitz. Durch Reduktion der die einzelnen Blütenähren tragenden Blätter erscheint der endständige Blütenstand reich verzweigt; die Blüten stehen zu 5; die Fruchtähre ist kurz, und nur wenige Früchte gelangen zur Entwicklung. Die Cupula ist näpfchenförmig, gelblich-filzig, die Schuppen sind klein und spitz, die Eicheln an 2 cm lang, eiförmig, im Norden des Verbreitungsgebietes zugespitzt, im Süden abgerundet, eine Form, die Dunn als var. *obtusiglans* bezeichnet (Linn. Soc. XXXVIII. No. 267). Eine scharfe Trennung läßt sich aber wohl kaum durchführen. Ein von Rosthorn in Sz'-tschwan, wohl bei Nan-tschwan, gesammeltes Exemplar (n. 791) ist durch die sehr schmalen in der Jugend dichtwolligen Blätter und die in dichter Ähre zu je 3 stehenden jungen Früchte ausgezeichnet. Sie wird zu der von Franchet aus Jün-nan beschriebenen var. *vestita* gehören. Die Verbreitung von *thalassica* erstreckt sich über das ganze subtropische China inkl. der Inselbögen. Sie reicht vom mittleren Japan bis zu den Lantao-Inseln oder — will man die folgende Art noch hinzurechnen — bis nach Hainan, westwärts vom Chusan-Archipel im Norden, Kwang-tung im Süden bis hin nach Ta-pin-tze im westlichen Jün-nan. In der Ichang-Flora ist sie indes bisher noch nicht gesammelt worden. Dagegen dürfte die vom Po-jang-See beschriebene *Quercus densifolia* Abel (Narrat. Journ. China, p. 165 et 363), wie Forbes vermutet (Journ. of Bot. 1884, p. 82), mit Hances Art identisch sein; doch

ist Abels Originalexemplar mit den übrigen Sammlungen durch Schiffbruch verloren gegangen.

Die erwähnte Hainan-Spezies *P. elaeagnifolia* (v. Seem.) Schky. (Bot. Jahrb. XXIII. 57. Bb., p. 51) zeigt zwar beträchtliche charakteristische Unterschiede, die ihre Artabtrennung wohl rechtfertigen mögen, doch steht sie systematisch der vorigen so nahe, daß sie pflanzengeographisch mit ihr vereinigt werden kann. Der Filzüberzug der Zweige löst sich hier schon im 1. Jahre ab, die Blätter sind schmaler (8—9 cm lang, 1,5—2 cm breit), der Blattstiel ist nur kurz, die Zahl der Sekundärnerven ist von 8—9 bei *thalassica*, auf 13—16 vermehrt. Die Blätter sind in der Jugend von langen, weißen Haaren dicht bedeckt, später jedoch kahl. Die Nebenblätter sind auffällig groß, vor dem Blattausbruch einen Schopf bildend. Die Fruchtähren sind ca. 17 cm lang, die ♀ Blüten wie bei *thalassica* zu je 5 vereint; leider sind reife Früchte nicht entwickelt. Der Autor stellte die Art zu *fenestrata*, doch scheint mir ihre Zugehörigkeit zu *thalassica* ganz zweifellos zu sein.

Die Besprechung zweier weiterer Hainan-Arten möchte ich hier gleich anschließen, die allerdings zur vorigen nicht in näherer Beziehung stehen. *P. najadarum* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 227) hat mit *elaeagnifolia* das schmale Weidenblatt gemein (9—12 : 1,5—2 cm). v. Seemen nannte die Art *Qu. neriifolia*, da nicht nur das Blatt, sondern auch das Vorkommen, das Hance als »copiose secus rivulos, necnon in sabulosis alveorum« beschreibt, mit dem des Oleanders übereinstimmt. Die Blätter sind beiderseits spitz, fast sitzend an dünnen, rutenartigen Zweigen; die Netznervatur tritt beiderseits hervor, ähnlich wie bei *itheaphylla*; Blüten und Früchte gleichen denen einer kleinfrüchtigen *spicata*. Die Art stellt, wie mir scheint, eine eigentümliche Umbildung der *spicata* var. *gracilipes* dar. Hance stellte sie zu *Hancei* und *thalassica*, v. Seemen richtiger zu *spicata* var. *microcalyx*. Die andere Art *Pasania litseifolia* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 228) liegt nur in der Beschreibung vor. Die Blätter sind größer und breiter als bei den besprochenen Arten, ganz kahl, oberseits glänzend. An dicker Rhachis stehen die Früchte, je 3 stark verwachsen, mit rostfarbenen, kleinen Schuppen, die in Reihen sich anordnen; die Eichel ist ± kugelig. Der Autor stellt die Art zu *Wallichiana*, einer Penang-Art, was ich, nach den anderen Arten zu urteilen, für wenig wahrscheinlich halte.

Eine besondere Stellung nimmt *P. pachyphylla* (Kurz) Schky. ein (Annals of Calc. II. p. 44), die sich aus *spicata* weiter entwickelt haben mag. Abweichend ist schon das Vorkommen. Während *spicata* im Sikkim-Himalaya 1200, vielleicht auch 1500 m Höhe erreicht, beginnt *pachyphylla* erst bei 1800 m und ist im Laurineen-Wald des temperierten Gürtels bis zu etwa 2700 m eine der häufigsten Eichen; sie soll sogar 3000 m erreichen. Sie kehrt dann auf den Hochgebirgsketten des Munipur-

Gebietes wieder, wo sie Meebold bei 2100 m als großen Baum und Watt bei 2400 m Höhe in etwas veränderter Form, der var. *fruticosa* Watt (Annals of Calc. II. p. 45), als Strauch fand. Auch hier soll sie 2700 m erreichen. Die Blätter sind von sehr konstanter Form und Größe, elliptisch mit sehr langer und schmaler Träufelspitze. Das Ungewöhnliche daran ist besonders die sekundäre Nervatur, die in die flache, glatte Oberfläche wie durch Ziselierung eingesenkt erscheint und randlich verbunden ist, unterseits aber stark hervortritt. Sehr abweichend sind auch die sehr langen und dicken Griffel, sowie die wallartige Umwucherung der zu 3 oder mehr vereinigten ♀ Blüten. Da die Blüten dicht stehen und sich fast sämtlich zu großen, stark verwachsenen und umwallten Früchten entwickeln, so resultiert ein sehr charakteristischer klumpiger Fruchtstand.

3. Kreis der *Pasania cornea* (Lour.) Oerst.

Schon vegetativ unterscheidet sich ein Teil des *cornea*-Kreises in sehr auffälliger Weise von den anderen Pasanien: durch das meist dünne, ganzjährige, gezähnte Blatt mit seiner engen, parallelen, craspedodromen Nervatur, durch die großen, bleibenden Nebenblätter und die dichte, abstehende Behaarung der Äste. Dazu kommen die größeren Blüten, die langen Griffel, der an *Castanea* erinnernde androgyne Blütenstand, weiter die breitschuppige, große Cupula, die bis zu einer beträchtlichen Größe halbkugelig heranwächst, die oben flache Eichel bis an den Rand einschließend, zum Schluß sich aber mit der Eichel selbst flach ausbreitet, endlich die dickschalige Eichel selbst mit nußartig gefurchtem, eßbaren Kotyledo. Allen gemeinsam ist allerdings nur die skizzierte Ausbildung der Frucht, bei *P. xylocarpa* (Krz.) Schky noch dahin abgeändert, daß die Cupula, die mit langen und starken abstehenden Schuppen bedeckt ist, die Eichel ganz und gar umwächst.

Auf Java ist *P. rotundata* (Bl.) Oerst. (Annals of Calc. II. p. 85) heimisch. Nach dem allerdings sehr unvollständigen vorliegenden Material zu urteilen, unterscheidet sie sich in Blättern und Blüten kaum von anderen Pasanien; die Blätter sind derb, lanzettlich, kurzgestielt, die Blüten stehen einzeln, die Griffel sind kurz. Doch kommt die Frucht nach Kings Zeichnung der von *cornea* sehr nahe. Vielleicht ist sie die Ursache für die Angabe, daß *cornea* selbst auf Java vorkomme, was mir wenig glaubhaft scheint.

P. cornea (Lour.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 90) ist eine der verbreitetsten und häufigsten Arten Südost-Chinas. Sie wird von Hong-kong, Kwangtung, Kwang-si, von Tonking und Hainan, ja Cochinchina angegeben. Die Blätter sind pergamentartig dünn, oblong oder lanzettlich, 8—10 cm lang, 2—3,5 cm breit mit langem, dünnem Blattstiel (2—2,5 cm) und ausgezogener Spitze, im oberen Teil meist wellig gezähnt. Die Oberseite ist glatt, unterseits tritt die Nervatur stark hervor. Die Äste sind gelbzottig.

Die ♀ Blüten stehen einzeln oder zu mehreren; die Griffel sind lang. Bei der von BALANSA gesammelten *P. compta* (v. Seem.) Schky. (= *hemisphaerica* [Dr. del Cast.]?) aus Tonking (Bot. Jahrb. 1897, Beibl. 57, p. 53) sind die Blätter etwas größer und derber, im oberen Teil kleingezähnt, die Blüten stärker behaart und das Blütentragblatt nicht spitzpfriemförmig sondern klein und eiförmig; sie kann, wie DRAKE DEL CASTILLO es tut, auch zu *cornea* gezogen werden. Daß diese Art auch westwärts weitverbreitet ist, zeigt das Vorkommen bei Möng-tsze und Ta-lang in Yün-nan. Die Möng-tsze-Exemplare, die A. HENRY hier in 12—1500 m Höhe sammelte und die HEMSLEY *Qu. Fordiana* nannte (Hook. Icon. VII. 2664), knüpfen an *compta* an. Die Blätter sind noch etwas größer (14 cm lang, 4,5 cm breit); die Zahl der Sekundärnerven beträgt ca. 20; der Blattrand ist im oberen Teil kleingezähnt. Die Blattrippen sind besonders unterseits behaart; die ♀ Blüten stehen zu 3. Doch ist der Charakter, der ganze Habitus noch der gleiche wie bei *cornea*. Dies trifft auch für die aus Ta-lang (Yün-nan, 1800 m) beschriebene *P. Carolinae* (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXXV. p. 518) zu. Abweichend sind hier vor allem die Zweige, nicht mehr dünn und gelbzottig, sondern dick mit grauer, schrumpfender Rinde und vielen großen Lentizellen. Das Blatt ist groß und stark gezähnt. Die Aderwinkel der Blattunterseite sind bärtig behaart. Die Cupula ist kleiner als bei *cornea*. Auch hier stehen die ♀ Blüten zu 3.

Auf Formosa (Shinshosho) sammelte KONISHI eine Art, die *P. Konishii* (Hta.) Schky. (Journ. Coll. of Sce. Tokyo XXII. p. 201), die sich eng an *cornea* anschließt; die Blätter sind noch dünner, kleiner (6—7 cm lang, 2—3 cm breit mit 1—2 cm langem Blattstiel), ganz kahl, mit 7—9 ziemlich steilen, dünnen Sekundärnerven, von denen 1 oder mehrere in größere Zähne auslaufen. Die ♀ Blüten stehen einzeln, die Früchte sind gleichfalls kleiner als bei *cornea*, die reife Cupula ist flach tellerförmig.

Isolierter steht die in Kwang-tung und Kwang-si mehrfach gesammelte *P. uvariifolia* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 227), eine ganz prachtvolle Art. An starken, dicht gelbzottigen Ästen stehen die lang gestielten, breiten und derben, sehr ebenmäßigen Blätter (13—14 cm lang, 6—7 cm breit; Blattstiel dick, 3—4 cm lang). Die schöngeschwungenen zahlreichen Sekundärnerven (25—26) sind oberseits etwas eingesenkt, während sie unterseits wie auch *costa* und *venae* stark hervortreten. Wie die Äste, so sind auch Blattstiele, Blattunterseite, Nebenblätter, Rhachis und Blüten dicht gelbfilzig. Die Nebenblätter sind groß und bleiben lange stehen; die Blüten stehen sehr dicht bei ungewöhnlicher Größe und werden von großen Tragblättern gestützt; die ♀ Blüten stehen zu 3; die Frucht bleibt an Größe hinter jener von *cornea* zurück. Von den besprochenen *cornea*-Formen kommt ihr die *Fordiana* am nächsten; doch ist der Abstand noch immer recht erheblich.

Während in Ost-China nördlich der Provinz Kwang-tung noch keine

Art gesammelt wurde, erreicht der Kreis im Westen höhere Breitengrade. So enthält die Sammlung Rosthorn aus Nan-tschwan ein Blattexemplar (R. 632!), das zweifellos hierher gehört. Des pflanzengeographischen Interesses wegen habe ich es beschrieben und *P. Rosthornii*[1]) genannt. Während die dünne Blattextur, die vielen Sekundärnerven, die wie die tertiären unterseits stark hervortreten, der gelb abstehend behaarte Zweig und die großen Nebenblätter an die besprochenen Arten erinnern, ist die Blattform mehr die der indischen *P. xylocarpa* (Kurz) Schky. (Annals of Calc. II. p. 84), einer Art, die in den regenfeuchten Bergwäldern Assams und Munipurs in 12—2100 m häufig ist. Das Blatt ist das für diese Region so charakteristische lange und schmale *fenestrata*-Blatt mit sehr langer Träufelspitze. Die Zahl der Nerven ist geringer (10—12), das Blatt selbst ist derber, ganz ungezähnt. Die Zweige sind in der Jugend behaart, verkahlen aber bald. Die Früchte stehen zu 3, verwachsen sehr stark und umwallen auch die Eicheln fast ganz. Die Schuppen sind lang und starr und stehen ringsum ab. Wie ich glaube, schließt sich diese Art eng an die vorbesprochenen an, wenn sie auch unter dem Einfluß eines veränderten Klimas ziemlich stark umgewandelt wurde.

Endlich ist noch eine Yün-nan-Art zu nennen, die von A. Henry bei Möng-tsze in 2100 m Höhe gesammelte *P. lycoperdon* (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXVI, p. 518). Das Blatt ist klein, lanzettlich und pappartig derb, oberseits glänzend, unterseits matt. Die Nervatur tritt fast ganz zurück. Die Frucht ist der von *P. cornea* sehr ähnlich.

Die ziemlich große Mannigfaltigkeit von Blattformen läßt vermuten, daß bei einer genaueren Durchforschung, besonders Tonkings und der chinesischen Südprovinzen, noch manche zu diesem Kreise gehörige Arten gefunden werden.

4. Der malayisch-monsunische Einschlag.

Wenn auch der südliche Teil unseres Gebietes erst sehr wenig bekannt ist, so scheint es doch so, als wenn sich die Grenze des indochinesischen und malayischen Gebietes mit ziemlicher Schärfe bestimmen ließe; wenigstens zeigt das Beispiel der Eichen, daß eigentlich malayisch-monsunische Arten den Wendekreis nur ganz selten überschreiten. Die gelegentlich in

1049

1) *Pasania Rosthornii* Schky. n. spec.

Ramuli juniores in sicco sulcati, dense ochraceo-pilosi; folia lanceolata apice longe et abrupte acuminata, margine integra vel paulum undulata, supra subnitida, in sicco olivacea, subtus pallidiora, glabra, lutescentia, 15—18 cm longa, 4—4,5 cm lata, petiolo piloso 1—1,5 cm longo; costa supra paulum impressa pilosa; nervi laterales pilosi, c. 20 paralleli, sub angulo 50° egressi, marginem versus arcuati, subtus valde prominentes; venae numerosae utrinque prominulae; stipulae resistentes, foliosae, lanceolatae, acuminatissimae, extus ochraceo-barbatae, in apice ramuli comosae, c. 1,5 cm longae, 0,5 cm latae; flores et fructus desunt.

Hab. China centralis, prov. Sze-Tschwan prope Nan-tschwan (Rosthorn n. 632!).

unser Gebiet übergreifenden Arten kann man einteilen in solche weiterer Verbreitung im malayischen Gebiet, die in den Subtropen ihre Nordgrenze erreichen; zweitens endemische Arten, die zu malayischen in näherer Beziehung stehen als zu den behandelten Formenkreisen.

Die Nordgrenze der ersteren Gruppe scheint im östlichen Teil des Gebietes durch Tonking zu gehen; dort unter ca. 21° sammelte Balansa am Berge Bavi neben einigen südchinesischen Arten auch die malayisch-monsunischen Arten *Pasania Korthalsii*, *sundaica* und *Reinwardtii*, alle drei durch polare Adaption eigentümlich verändert. Auch die von Dunn in Fokien gesammelte *P. Skaniana* (Dunn) Schky. (Linn. Soc. XXXVIII. p. 366) gehört zu dieser Gruppe. Sie wurde unter fast $26\frac{1}{2}°$ in 750 m Höhe gesammelt. Aus dem westlichen Gebiet gehören hierher die *Pasania lappacea* (Roxb.) Oerst., die in der untersten tropischen Region der Khasya-Berge und Assams bis zu ca. 1200 m Höhe, dann auch auf Perak vorkommt, *P. acuminata* (Roxb.) Oerst., die am Fuß der Chittagong-Berge gesammelt wurde und zu *P. reflexa* in naher Beziehung steht, endlich auch *P. spicata*, deren Verbreitung oben dargelegt wurde.

Meist jedoch erfuhren die Arten beim Eintritt in das nördlichere Gebiet wesentliche Veränderungen, besonders in den Vegetationsorganen. Solche Arten malayischer Verwandtschaft, aber eigentümlicher Anpassung, scheinen im ostasiatischen Gebiet häufiger zu sein als im indischen. Ich rechne hierher *P. attenuata* und *synbalanos* von Hongkong, *silvicolarum*, die erwähnte *litseifolia* von Hainan, vielleicht *cyrtocarpa* von Tonking, endlich einige der jüngst von Hayata beschriebenen Formosa-Arten, so *impressivena*, *randaiensis* und *uraiana*, während von den anderen *taitoensis*, *nantoensis* und *ternaticupula* wohl an *spicata*, und *lepidocarpa* an den *dealbata*-Kreis anzuschließen ist.

P. attenuata (Skan) Schky., von Hance irrtümlich unter dem Namen *Qu. Eyrei* Bnth. beschrieben (Journ. of Bot. 1884, p. 229), zeichnet sich durch die pappelartig langgestielten, kleinen und lang zugespitzten Blätter aus. Die allein bekannten Blüten weisen deutlich auf malayische Formenkreise hin.

Von *Pasania synbalanos* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 228) sah ich nur das Londoner Original, das eine Ähre mit unentwickelten Früchten trägt. Dunn beschreibt letzthin (Journ. of Bot. 1910, No. 576) die angeblich dazu gehörigen Früchte. Die Blätter sind wenig derb und rundlich, die Fruchtähre ist sehr dünn. Daran stehen die jungen Früchte, zu je 3 konsolenartig emporgehoben. Da ich hierfür in der *spicata*-Gruppe kein Analogon finde, nehme ich an, daß sie an einen malayischen Formenkreis Anschluß findet.

P. cyrtocarpa (del Cast.) Schky. (Journ. de Bot. 1890, p. 150), von Balansa am Berge Bavi in Tonking gesammelt, wird vom Autor zu *cornea* gestellt. Die allerdings schlechte Abbildung der Frucht erinnert jedoch sehr

an die Perak-Spezies *P. Scortechinii* (King) Schky., wenn auch der Standort selbst mehr für del Castillos Annahme spricht.

Von *P. silvicolarum* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 229), einer auf Hainan gesammelten Art, lag Hance nur der Fruchtstand vor, den er mit jenem der Perak-Art *P. Omalokos* (Korth.) vergleicht.

Auf die erwähnten Formosa-Spezies, die in Hayatas »Materials for a Flora of Formosa, Tokyo 1911« beschrieben werden, komme ich bei der Besprechung der pflanzengeographischen Stellung dieser Insel noch einmal zurück.

Im Westen kann ich trotz der großen Nähe der reichen malayischen Eichenflora etwa von Perak, nur eine Art, *Pasania Falkoneri* (Kurz) Schky., namhaft machen, die im Gebiet indochinesischer Eichen (unterer Burma bei Mulmein) einen zweifellos malayischen Typus repräsentiert (Annals of Calc. II. p. 42). Vielleicht ist hier auch die noch wenig bekannte *P. leucocarpa* (Hook. et Thoms.) Schky. und *P. Amherstiana* (Roxb.) Schky. zu nennen.

Diese kurze Übersicht über das malayische Element in unserem Florengebiet soll dartun, wie schwach es hier vertreten ist. Dazu kommt, daß keine der genannten Arten weiter verbreitet ist, vielleicht die Arten des tropischen Indiens ausgenommen, so daß sie den Eindruck des nicht heimatberechtigten Fremdlings erwecken.

Ich wende mich nun zu dem pflanzengeographischen Teil meiner Aufgabe und beginne mit einer Charakterisierung der einzelnen Teile unseres Gebietes.

B. Pflanzengeographischer Teil.

In seiner schon mehrfach erwähnten Arbeit »Klima und Blatt bei der Gattung *Quercus*« bespricht Brenner auf experimenteller Grundlage den Einfluß, den das Klima auf die Nervatur und Anatomie des Blattes und, damit zusammenhängend, seine Größe, Gestalt und Beschaffenheit ausübt. Zum Schluß gibt er eine Charakteristik der einzelnen Florengebiete, darunter auch des sibirisch-mongolischen Waldgebietes, des chinesisch-japanischen Gebietes, des westlichen Himalayas, des kontinentalen indischen Monsungebietes und des ostindischen Inselgebietes. Für unsere vorliegende Arbeit sind jedoch die so gewonnenen Gebiete zu umfangreich und zu wenig genau definiert, so daß eine genauere Einteilung notwendig ist. Zu der Besprechung des Blattes füge ich die anderer pflanzengeographisch wichtiger Charaktere. Außerdem gebe ich die aus jedem Gebiet bekannten Arten an.

A. Gebiet der ausschliefslich sommergrünen Eichen.

1. Amurprovinz, Küstenprovinz, Mandschurei zwischen 54° und 45° n. Br. Die einzige Art ist *Q. mongolica*; nördlich von 50° ist sie strauchig, südlich baumartig. Zweige kahl; Blätter kahl, dünn, rundgelappt; Knospenschutz stark; kleinzelliges, gleich stark entwickeltes Palissaden- und Schwammparenchym; Epidermis kleinzellig, unverdickt.

2. Sachalin von 50° südwärts. Im Norden *Q. mongolica*, im Süden *Q. grosseserrata*, wohl stets strauchig; s. 1 u. 3.

3. Kurilen von Etorofu südwärts, Nordosthälfte von Jesso. Einzige (?) Art *Qu. grosseserrata* (nach Tageda auf Jesso auch *glandulifera*). Blatt groß, grobgezähnt, oberseits glänzend. Junge Blätter behaart. Starker Knospenschutz. Epidermis höher mit stärkerer Cuticula, Palissaden zweischichtig.

4. Südwesthälfte von Jesso: *Q. grosseserrata, glandulifera, dentata*; baumartig oder (*dentata*) strauchig. Die Blätter sind groß, gezähnt oder rundgelappt, oder kleiner, lanzettlich und kleingezähnt, in der Jugend stets behaart, später kahl mit glänzender Oberseite, matter, brauner Unterseite oder (*dentata*) mit sternhaariger Unterseite und dicht filzigen Zweigen. Hohe Epidermiszellen, doppelte Palissaden.

5. Hondo[1]) bis 38° südwärts im Osten, 37° an der Außenküste im Westen. Unterste Region bis ca. 200 m: *dentata, glandulifera, acutissima*; wie 4, doch tritt dazu das lang-eiförmige, vielnervige und fadenzähnige Kastanienblatt. Obere Region: 200—1200 m, *grosseserrata*.

6. Das zwischen 45° und 41° gelegene ostasiatische Festland: *Qu. mongolica* herrscht noch vor. Es mischt sich im Inneren gelegentlich *dentata* ein, an der Küste *grosseserrata*. Während die beiden letzteren auf die niederen Regionen beschränkt sind, erreicht *mongolica* 1000 m Höhe.

7. Korea von 41° südwärts bis zu 35°, sowie die Halbinsel Liau-tung. Im ganzen Gebiet ist in den unteren Regionen *Qu. dentata* verbreitet, dazu kommen (im Osten wie weit nördlich?) *acutissima, serrata, aliena, glandulifera, Fabri, Mc. Cormickii, grosseserrata* und *mongolica*. Besonders im Gebiete von Söul sind fast alle Arten sehr variabel, bei einer fast beispiellosen Üppigkeit der vegetativen Teile. Großblättrige Eichen herrschen hier vor, gezähnt, gelappt, kahl oder behaart. Die Oberseite ist stets glatt und stark glänzend.

8. Schöng-king und Tschi-li. In Schöng-king sind *Qu. dentata, acutissima* und *Fabri* neben *mongolica* häufig, meist aber wohl angebaut. *Qu. glandulifera, grosseserrata* und *aliena* fehlen. Die untere Region bis

---

1) Alle Angaben über die regionale Gliederung Hondos sind entnommen: Jokoyama, Die Pflanzenzonen Japans nach Tanaka. (Pet. Mittgen. 1887, p. 161 ff.)

ca. 800 m weist in den Bergen westlich von Peking vor allem *dentata*, *Fabri* und *serrata* auf, Arten mit großen, unterseits behaarten Blättern; im oberen Teil tritt *aliena* var. *pekingensis*, eine kleinblättrige und kahle Form, sowie *Qu. mongolica* auf, bis etwa 1550 m ansteigend, beide kahl und rundgelappt; von diesen geht *mongolica* am weitesten westwärts; sie kommt auch in der östlichen Mongolei noch gelegentlich in 1250 m Höhe vor.

9. Von dem waldentblößten Schan-tung sind *dentata*, *acutissima*, *serrata*, *glandulifera* und *mongolica* gemeldet, die hier viel angebaut werden; *glandulifera* aber nicht mehr in der nordkoreanischen, sondern der kleinblättrigen und derberen südkoreanischen Form. Die Blattanatomie ist die übliche: hohe, stark kutikularisierte Epidermis, doppelte Palissaden, kleinzelliges und dichtes Schwammparenchym, bei *serrata* eine dicht sternfilzige Unterseite. Die Üppigkeit der Vegetation steht hinter der Nordkoreas weit zurück.

10. Die Lößprovinzen nördlich des Hwang-ho und Wei-ho. Nur der Abfall von Schansi nach der Ebene hin dürfte Eichen tragen, doch sind bisher noch keine gemeldet.

11. Der Nordabfall des Tsing-ling-schan bis zu 1400 m Höhe. *Qu. dentata* und *acutissima* im Osten, *mongolica* im Westen.

12. Ho-nan, Ngan-Hwei und Kiang-su bis an den Gebirgsrand südlich des Jangtze. Sehr arm an Eichen, am Bäumen überhaupt. *Quercus serrata*, *acutissima*, *Fabri*, dazu *Moulei* im nördlichsten Tsche-kiang. Das Kastanienblatt herrscht vor.

B. Das Gebiet ausschliefslich sommer- und wintergrüner Quercus-Arten.

Dieses Gebiet, charakterisiert durch die kleinblättrigen wintergrünen Arten der Gattung *Quercus*, die stets niedrig bleiben, schließt sich als schmaler Streifen an das vorige Gebiet an, allerdings nur in dem trockneren Westen, während sich im Osten gleich C an A anschließt. Vor allem ist es die Südseite des Tsing-ling-schan, die diesem Gebiete angehört. Hier kommen strauchige, immergrüne *Quercus*-Arten teils mit, teils über den sommergrünen Arten vor: *Qu. dentata*, *serrata*, *aliena*, *Fabri*, andererseits *acrodonta*, *Baronii* und *semecarpifolia* var. *spinosa*, eine Zusammensetzung, wie sie am treffendsten mit der des östlichen Mediterrangebietes verglichen werden kann. Die sommergrünen Arten sind großblättrig und sämtlich behaart (*aliena* und *serrata* mit dicht weißfilziger Blattunterseite). Sie gehen hoch hinauf im Gebirge (ca. 2000 m), oben vielleicht von *mongolica* abgelöst; zwar sind sie spontan spärlich, wie der Wald überhaupt, aber häufiger als andere Bäume der Pilzkultur wegen gepflanzt. Bis ca. 900 m reichen daneben auf der Südseite immergrüne Sträucher, unter denen sich zweifellos *Qu. acrodonta* und *Baronii*, vielleicht auch *spathulata* befinden. Nur *semecarpifolia* var. *spinosa* geht höher hinauf. Sie

sammelte DAVID noch auf der Nordseite, wo außer ihr jedoch keine immergrünen Arten, auch anderer Gattungen, vorzukommen scheinen. Ich habe infolgedessen dieses Gebiet zu A gezogen. *Qu. semecarpifolia* var. *spinosa* erreicht hier nach DAVID (FRANCHET, Plantae Davidianae I. p. 274) eine Höhe von 2500 m. Wahrscheinlich geht sie damit auch über die sommergrünen Arten hinaus. Anatomisch sind die kleinblättrigen, immergrünen Arten der unteren Region durch die starken Bastbelege, die ganz glatte und niedrige, aber stark verdickte Epidermis, sowie das sehr dichte, ziemlich starke Schwammparenchym ausgezeichnet. *Qu. semecarpifolia* var. *spinosa* dagegen besitzt sehr viel derbere Blätter, eine doppelte, stark kutikularisierte Epidermis, 3—4 Palissadenschichten, dazu ein ziemlich mächtiges Schwammparenchym und eine kleinzellige untere Epidermis. Trockenheit der Luft und starke Insolation mögen zusammentretend diese Struktur fordern, wie sie die Art in ihrer weiten Verbreitung (Afghanistan bis Formosa) übereinstimmend zeigt.

Weiter ostwärts dürfte das Han-Becken, vielleicht auch noch der Hwai-yang-schan, zum Gebiete B zu rechnen sein, wenn auch die immergrünen Sträucher hier schon sehr zurücktreten. Aus dem östlichen Han-Gebiet gibt PAMPANINI[1]) die folgenden Arten an: *aliena*, *dentata*, *serrata* (wahrscheinlich beide Arten, *serrata* wie *acutissima*), *glandulifera*, und als ungewiß die immergrüne *spathulata*; hiervon sind *aliena*, *serrata* und *glandulifera* verbreitet und wurden in Höhen von 300 m bis 2050 m gesammelt, während *dentata* nur auf dem Mte. Triore in 1950 m und dem Outan-schan in 2050 m Höhe gesammelt wurde; von diesem letzteren Berg (etwa südlich von Yün-Yang) wird aus der gleichen Höhe auch *spathulata* (wohl *semecarpifolia* var. *spinosa*) angegeben. Die sehr bedeutende vertikale Verbreitung der Arten bei dem fast gänzlichen Mangel immergrüner Gewächse ist jedenfalls sehr auffällig und muß in unverhältnismäßig trockenen oder kalten Wintern ihre Ursache haben.

Nach Westen hin läßt sich das Gebiet längs des ganzen tibetanischen Abfalls verfolgen, wenn auch Modifikationen eintreten. Da hier jedoch die unteren Regionen dem folgenden Gebiet angehören, so soll erst dort darauf zurückgekommen werden.

C. Das Gebiet der wintergrünen Cyclobalanopsis- und Pasania-Arten.

Da dieses große Gebiet die Subtropen sowohl wie die Tropen umfaßt, gilt es für diese Arbeit, zwischen beiden eine Grenze zu ziehen. Maßgebend ist dabei für mich das Verhältnis von indochinesischen zu malayischen Arten. Das Überwiegen der einen oder anderen ist ausschlaggebend für die Gebietszugehörigkeit.

---

1) Giornale botanico ital. XVII, p. 251; in vol. XVIII, p. 112 wird auch noch *C. glauca* (Thnbg.) Schky. angegeben.

1. Hondo, Shikoku und Kiushiu.

a) Die immergrüne Region. Sie umfaßt die Arten *Qu. phillyreoides*, *C. acuta*, *sessilifolia*, *glauca*, *myrsinifolia*, *Hondai*, *gilva*, *P. glabra*, *thalassica*. Den 36. Breitengrad dürften nach Norden hin wohl nur noch *C. glauca* und *myrsinifolia*, vielleicht auch *acuta* überschreiten. Alle Arten zeichnen sich durch große Beständigkeit aus; nur *glauca* und *sessilifolia* neigen mitunter zur Variabilität. Von den 8 Arten, die 3 Gattungen und 4 Formenkreisen angehören, sind 5, die Arten der Gattung *Cyclobalanopsis*, durch ganzjährige Blätter von den eigentlich immergrünen unterschieden; die Blätter sind bei 4 der Arten stets gezähnt; nur *P. glabra* und *C. acuta* sind stets ganzrandig, *P. thalassica* und *C. sessilifolia* wechseln. Es überwiegt das langzugespitzte und lanzettliche Blatt; die Blätter von *Qu. phillyreoides* und *P. glabra* sind ± verkehrt-eiförmig und stumpf. Die Größe der Blattlamina schwankt zwischen 5 (*phillyreoides*) und 20 cm (*sessilifolia*). Die mittlere Größe beträgt 10—11 cm; es überwiegen aber im Süden die großblättrigen, im Norden die kleinblättrigen Arten. Die Breite schwankt zwischen 2 und 5 cm. Der Blattstiel ist bei *C. glauca* und *acuta* lang (3 cm und mehr), sonst kürzer. *Qu. phillyreoides* und *C. sessilifolia* haben fast sitzende Blätter. Bei 4 Arten sind die Blätter in der Jugend durch ein sich später ablösendes Haarkleid geschützt; eine dauernde Haarbekleidung der Äste und der Blattunterseite besitzen nur *C. gilva* und *P. thalassica*. In Bezug auf die Anatomie des Blattes zeigen sich alle Arten als sehr konservativ, d. h. bestimmte Gruppenmerkmale kehren überall wieder. Daher zeigen diese Arten westmalayischen (*P. glabra*, *thalassica*), südostchinesischen (*C. acuta*, *sessilifolia*), zentralchinesischen (*C. glauca*, *myrsinifolia*, *gilva*) und mediterranen (*Qu. phillyreoides*) Ursprungs anatomisch große Unterschiede. Die obere Epidermis ist stets tafelförmig, glatt; sie ist bei *C. glauca* und *myrsinifolia*, besonders im Norden, hoch, kubisch und relativ schwach verdickt. Die Seitenwände besonders sind sehr dünn. Bei *C. gilva* und *acuta* ist sie niedrig, bei *acuta* abgeplattet, bei *gilva* kleinzellig. Die Verdickung, auch der Seitenwände, ist stärker; ähnlich, doch noch stärker verdickt — an der Verdickung nimmt stets nur die Celluloseschicht teil — ist die von *Qu. phillyreoides*. *P. glabra* wie *thalassica* besitzen beide eine doppelte Epidermis, von denen die untere bastartig verdickt und getüpfelt ist und sich mit den starken vertikalen Bastbelegen der Gefäßbündel zu ⊓-Trägern verbindet. Die obere Epidermis ist sehr kleinzellig, mit stark verdickter Oberseite. Das Mesophyll besteht bei *C. glauca* und *myrsinifolia* nur aus wenigen, 4—5, Zellschichten, die alle sehr chlorophyllreich sind und, von oben nach unten an Größe abnehmend, nicht immer in Palissaden- und Schwammparenchym differenziert sind. Bei *C. gilva* sind die Palissaden lang und dünn und stehen sehr dicht, durch die stark verbreiterten Bast-

rippen zusammengepreßt. Auch hier ist ein eigentliches Schwammparenchym nicht entwickelt. Ein deutliches Schwammparenchym indes mit wenigen größeren Wassergewebszellen schließt sich bei *C. acuta* an ein hohes dreischichtiges Palissadengewebe an; hier ist wie bei *sessilifolia* und *P. glabra* der Chlorophyllstoff zerstört, so daß die Blätter eine braune Farbe beim Trocknen annehmen. Auch *Qu. phillyreoides* besitzt ein deutliches 3—4 schichtiges Palissadenparenchym und ein ebenso starkes kleinzelliges und dichtes Schwammgewebe. Bei *P. glabra* und *thalassica* sind die Palissaden in 3—4 gleichhohen Schichten entwickelt, an die sich ein starkes großzelliges Wassergewebe schließt. Unten folgt ein kleinzelliges dichtes Schwammparenchym. Die untere Epidermis ist stets niedrig. Die einzelnen Zellen sind platt, mit stark verdickter Außenwand. Bei *P. glabra* und *thalassica*, besonders der letzteren, sind sie vorgewölbt und wachsen häufig zu einzelligen, stark verdickten, kurzen Haaren aus, während bei *C. gilva* auf den vorgewölbten Adern Büschelhaare stehen. Kristalldrusen finden sich bei *C. glauca* und *gilva*, einzelne der unteren Palissadenzellen der ganzen Länge nach ausfüllend. Die Spaltöffnungen sind schwach vorgewölbt, ohne besondere Anpassungen.

Die Region der immergrünen Eichen reicht im Süden von Kiushiu bis über 1000 m Höhe, im Norden bis 7—800 m. Es mögen dort alle erwähnten Arten vorkommen, dazu die noch unvollständig beschriebene *C. Hondai* Makino. Auch auf Shikoku wird die gleiche Höhe erreicht. Auf der Hauptinsel selbst reicht im Westen in den Provinzen Sanjodo und Gokina die immergrüne Region bis 6—700 m, in der nördlichen Provinz Sanindo bis zu 350—500 m. Auf dem östlichen Teil hält sie sich zwar im Süden der Provinz Tokaido noch in beträchtlicher Höhe (500—650 m), sinkt aber nördlich von 36° schnell herab, als schmaler Küstensaum etwa den 38.° im Osten, den 37.° im Westen erreichend.

In den trockneren Lagen und daher besonders im Innern des Landes wird die immergrüne Region durch die der großblättrigen sommergrünen Arten ersetzt, alles solche, die uns schon von A her bekannt sind: *Qu. dentata*, *aliena*, *glandulifera*, *serrata*, *acutissima*; von diesen kommen *aliena* und *serrata* — letztere angebaut — nur im südlichen, nicht aber im nördlichen Japan vor. In ca. 1200 m Höhe wird die immergrüne Region auf Kiushiu und Shikoku durch die Buchenregion mit *Qu. grosseserrata* abgelöst, die hier bis zu 2000 m Höhe hinaufgeht, nach Norden hin auf 1200 m herabsinkt.

2. Quelpart und SW-Korea.

Während auf Korea selbst der immergrüne Wald auf dürftige Reste bei Mok-pho beschränkt ist[1]), nimmt er im koreanischen Archipel noch

1) A. Hofmann, Die forstl. Produktionsverhältnisse von Korea (Mitteil. d. deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Tokyo. Bd. XI).

einen größeren Raum ein; während aber die weiter östlich zwischen 34° und 35° n. Br. gelegenen Tsuschima-Inseln noch den bunten Artenreichtum des japanischen Waldes zeigen[1]), weist die um 1° südlicher und westwärts gelegene Insel Quelpart eine sehr viel ärmere Flora auf. Die folgenden Mitteilungen über diese Insel verdanke ich Herrn TAQUET, Missionar auf Quelpart, den ich um Auskunft bat. Da die Insel nur sehr selten besucht wurde, möchte ich einen Teil des Briefes hier abdrucken: »Au Nord et au Sud, on s'élève graduellement du rivage de la mer jusqu'au sommet du Hallaisan (2000 m). De l'Est et de l'Ouest, la montée est interrompue par une série de cônes, comme le Hallaisan, d'origine volcanique (Le Hallaisan est un volcan éteint: le fond du cratère est occupé par un petit lac.) L'île a été autrefois très boisée. Les Coréens ont détruit beaucoup de forêts en y faisant des »Hoatiens« (partie de forêt à laquelle on met le feu pour la cultiver). Beaucoup d'essences ont déjà disparu, d'autres sont en train de disparaître. Actuellement nous pouvons diviser l'île en cinq zones: 1. Du rivage jusqu'à 100 et 200 m: villages et champs. 2. d'environ 200 à 400 m: champs et pâturages. 3. d'environ 400 à 600 et 700 m: Hoatien. — Ces trois zones ne sont en général boisées que sur les flancs des ravins. — 4. de 600 ou 700 m jusqu'à 1200 m au Sud, jusqu'à 15 et 1600 m au Nord et à l'Est, la forêt. — 5. Au dessus jusqu'au sommet, quelques bouquets de bois d'ici de là et pâturages.«

Von Eichen kommen die folgenden Arten auf der Insel vor: *C. glauca* bis zu 700 m ehemals in großer Fülle, wegen des wertvollen Holzes aber sehr dezimiert. Die Art ist auf dieser Insel ganz besonders variabel; auch von den Koreanern werden 3 Varietäten unterschieden; mit ihr zusammen *Castanopsis cuspidata* (Thnb.) Schky.; von *Qu. dentata* wurden nur einige strauchige Exemplare im Süden der Insel (ca. 300 m) beobachtet; auch *Qu. acutissima* und *serrata* kommen nur ganz selten vor, *acutissima* im Süden der Insel bis zu 400 m Höhe mit 0,25 m Durchmesser, *serrata* nur nach Angaben der Eingeborenen. *Qu. grosseserrata* löst *C. glauca* in 6—700 m Höhe ab und geht bis 1000 m; sie wird 15 m hoch und 0,50—0,60 cm dick. In 1000 m Höhe tritt an ihre Stelle *Qu. mongolica*, wohl in der Übergangsform *Qu. Mc. Cormickii*, die auch auf Korea verbreitet ist; es ist ein niedriger Baum von 6—7 m Höhe, mit gewundenem Stamm (0,25 —0,30 m diam.), der bis zu 15—1600 m hinaufgeht. — Diese Zusammensetzung der Flora — immergrüne Region bis 700 m, Fagetum 7—1700 m, großblättrige Arten nur schwach entwickelt in südlicher Exposition — ist das Zeichen eines zwar noch recht feuchten, aber schon wesentlich kühleren Klimas, mit Südjapan verglichen.

---

1) YOBE gibt von hier die Arten an: *Qu. glandulifera, acutissima, aliena, C. acuta, gilva, salicina, P. glabra, Castanopsis cuspidata* (Bot. Magaz. Tokyo 1903, p. 174).

3. Liu-kiu-Inseln und Formosa.

Mit zunehmendem Artenreichtum schließen sich diese zum Teil dichtbewaldeten Inselgruppen an das südliche Japan an. Während die Liu-kiu-Inseln aber im einzelnen erst sehr wenig erforscht sind[1]), legen drei umfangreiche Arbeiten[2]) Zeugnis ab von dem Eifer, mit welchem die Erforschung Formosas von Japan aus betrieben wird. Leider sind die wenigsten von HAYATAS Standortsangaben auf seiner Karte verzeichnet und mit Höhenbestimmungen versehen. Das Klima ist sehr feucht und warm und begünstigt somit die Bildung des immergrünen Laub- und Nadelwaldes ganz außerordentlich, welche Formationen darum auf dieser bis zu fast 4000 m ansteigenden Insel prachtvoll entwickelt sind. Ein bemerkenswerter Florenunterschied besteht zwischen dem Süden und dem Norden der Insel; während im Norden die Niederschläge zu allen Zeiten des Jahres sehr bedeutend sind bei relativ niedriger Wintertemperatur, besitzt der Süden die trockenen und warmen Winter des südöstlichen Chinas; die Flora des Nordens ist daher der der Liu-kiu-Inseln und Süd-Japans ähnlich, die des Südens aber steht der Hongkongs näher.

Die Eichen des immergrünen Laubwaldes (0—2000 m): *Cyclobalanopsis pachyloma* (?), *Championi* (?), *acuta* (?), *sessilifolia*, *Morii*, *glauca*, *myrsinifolia*, *pseudomyrsinifolia*, *longinux*, *taichuensis*, *gilva*; *Pasania amygdalifolia*, *lepidocarpa*, *brevicaudata*, *Kawakamii*, *formosana*, *thalassica*, *impressivena*, *nantoensis*, *randaiensis*, *taitoensis*, *ternaticupula*, *uraiana* und *Konishii*.

Habituell zeigen sich bei den Arten des immergrünen Waldes dem Japans gegenüber kaum Unterschiede. Das lanzettliche, lang zugespitzte Blatt geringer Größe herrscht vor. Es ist in der Gattung *Cyclobalanopsis* meist gezähnt (9 : 2); auch in der Gattung *Pasania* ist die Tendenz zur Zähnelung auffällig (6 : 8). Das größte Blatt besitzt *P. lepidocarpa* mit 18 cm Länge, 6,5 cm Breite, das kleinste *C. taichuensis* (6 : 1,6). Die Mittelwerte sind für die Gattung *C.* 8,5 : 3, für *Pasania* 11,5 : 3,7. Eine Behaarung von Ästen und Blattunterseite ist selten; die Blattoberseite ist glatt, die Unterseite läßt die Nervatur deutlich hervortreten. Im Süden tragen die Arten deutliche Anpassungserscheinungen an ein trockneres Klima zur Schau. Das Blatt wird sehr viel derber, entwickelt ein (bei *P. formosana* sehr!) mächtiges Wassergewebe und geht zum Teil (*formosana*, *C. Championi* [?]) der Träufelspitze verlustig.

1) ENGLER, Beiträge zur Flora des südlichen Japan und der Liu-kiu-Inseln. Bot. Jahrb. 1885.

2) a) MATSUMURA et HAYATA, Enum. plantar. in insula Formosa sponte crescent. (J. of the Coll. of Sc. Tokyo. Vol. XXII).

b) HAYATA, Flora montana Formosae (J. of the Coll. of Sc. Tokyo. Vol. XXV).

c) HAYATA, Materials for a Flora of Formosa (J. of the Coll. of Sc. Tokyo. Vol. XXX).

Was die Größe der Früchte anbetrifft, so ist sie bei der Mehrzahl der Arten wie in Japan mittel bis gering. Doch gerade darin, daß neben den kleinfrüchtigen schon einige großfrüchtige Arten auftauchen, zeigt sich ein wesentlicher Unterschied gegen Japan, der eine Annäherung an die tropische Ausbildung kennzeichnet.

Sommergrüne Eichen (*serrata*, *acutissima*, *dentata*) kommen stellvertretend wie in Japan wohl in trockneren Lagen schon in der unteren Region vor, häufiger werden sie aber wohl erst in größeren Höhen, von 1500 m an, wo sich auch die Coniferen in den immergrünen Laubwald mischen. Eigene Bestände scheinen indes die laubwerfenden Arten in diesem Klima nicht mehr zu bilden. Von etwa 2000 m an treten die Coniferen in großer Mannigfaltigkeit zu einem geschlossenen Hochwald zusammen, der erst bei ca. 3000 m einer niederen Gebüschregion Platz macht, vorzüglich aus *Juniperus* und *Berberis* zusammengesetzt. Hier mischt sich in 3300 m noch einmal eine Eiche hinein, die uns vom Tsing-ling-schan her bekannte wintergrüne *Qu. semecarpifolia* var. *spinosa*. Bei 3600 m tritt auch die Gebüschregion zurück, Grashängen und Geröll Platz machend.

4. Der Nordabfall des südchinesischen Berglandes (Tsche-kiang und Kiang-si).

Vermehrte Niederschläge in gleichmäßigerer Verteilung als nördlich des Jangtze lassen bei der sehr bedeutenden sommerlichen Wärme eine Vegetation aufkommen, die wenigstens in den Schluchten von einer Nord-China fremden Üppigkeit ist. So wird vom Tschusan-Archipel *C. gilva* und *P. thalassica*, von den Ningpo-Bergen dazu *C. glauca* und *myrsinifolia* (?) angegeben und in der Kiu-kiang-Flora sind *C. glauca* und *sessilifolia* sowie *P. thalassica* gesammelt worden, alles Arten, die auch im subtropischen Wald Japans häufig sind. Alle Arten sind gezähntblättrig, *C. gilva* und *P. thalassica* mit dichtem Haarkleid versehen, das auch *C. glauca* und *sessilifolia* in der Jugend tragen. — Die Hänge nördlicher Exposition, die besonders im Osten den kalten sibirischen Winden im Winter ausgesetzt sind (selbst in Ningpo sinkt die Wintertemperatur gelegentlich auf — 8° C.), dürften wohl nur sommergrüne Arten tragen, von denen für Ningpo *Qu. aliena*, *Fabri*, *acutissima*, *glandulifera*, ja *mongolica* festgestellt sind, für Kiu-kiang *Qu. glandulifera* und *Fabri*.

5. Fo-kien.

Während aus dem südlichen Tsche-kiang und Kiang-si, sowie dem westlich daran grenzenden Hu-nan und Kwei-tschou bisher noch keine Angaben vorliegen, ist die Küstenprovinz Fo-kien mehrfach von Botanikern besucht worden. Es wurden gesammelt: bei Fu-tschou *C. glauca* (!), *pachyloma* (!), *P. thalassica* (!), *viridis* (?! ein Fruchtstand), bei Yen-ping *P. Skaniana* (! 750 m), bei Amoy *C. glauca* (!), landeinwärts *P. Harlandi* var. *in-*

tegrifolia, *C. Edithae.* Diese Zusammenstellung spricht für ein starkes Hervortreten südchinesischer Arten, deren Charakter im folgenden Abschnitt ausgeführt werden soll.

6. Die Hongkong-Flora.

Sie umfaßt die Arten: *C. Blakei*, *Edithae*, *neglecta*, *Championi*, *litseoides*, *P. Harlandi*, *Hancei*, *iteaphylla*, *thalassica*, *attenuata*, *synbalanos*, *Irwinii*, *Elizabethae*, *cornea*. Die Blätter sind oblong oder lanzettlich mit stets zugespitzter Basis, aber nur kurzer oder abgerundeter Spitze. Nur *P. attenuata*, *Elizabethae* und *Irwinii* sind lang zugespitzt. Bis auf *C. Edithae* und *Blakei*, welche beiden aber auf Hongkong selbst nicht vorkommen, sind die Blätter von geringer Größe, 8—10 cm lang, ca. 3 cm breit; sie sind bei *C. neglecta* und *litseoides* sitzend, sonst deutlich gestielt. Das größere Blatt von *P. Harlandi* (13 : 4,5) besitzt sogar Blattstiele von 5 cm Länge. Der Blattrand ist bei *C. Edithae* und *Blakei*, sowie bei *P. Harlandi* und *cornea* gezähnt, sonst stets ganz und häufig umgerollt. Die Blattextur ist bei *C. Blakei* dünn, sonst derb, bei einigen Arten (*C. Championi*, *litseoides*, *P. Hancei*, *Irwinii*) sehr derb. Bei *C. Edithae*, *neglecta*, *P. Harlandi*, *Hancei*, *iteaphylla* wird die tertiäre Nervatur verstärkt und tritt besonders auf der Blattoberseite stark hervor. Bis auf *C. Championi* und *P. thalassica* sind alle Arten kahl, oberseits oft stark glänzend; die *Cyclobalanopsis*-Arten besitzen ein dichtes, braunwolliges Jugendkleid. Die Früchte sind bei *C. Blakei* und *Edithae*, bei *P. cornea*, *Elizabethae* und *Harlandi* groß, sonst mittel oder klein. Die meisten Arten sind niedrige (8—12 m hohe) Bäume; *C. litseoides* ist sehr niedrig (1—2,5 m). Von den 15 angegebenen Arten werden 8 beim Trocknen gelb bis braun; die Blätter sämtlicher Arten (ob *C. Edithae* und *Blakei*?) sind mehrjährig. Im anatomischen Bau tritt die ziemlich niedrige, aber sehr stark verdickte Epidermis, die mehrreihigen kurzen Palissaden und das starke Wassergewebe scharf hervor. Das Kollabieren des Wassergewebes hat das Hervortreten der Aderung bei getrockneten Exemplaren zur Folge.

7. Kwang-tung und Kwang-si.

In wieweit die von Hongkong angegebenen Arten auf den Inseln und Felsen der Küste Kwang-tungs verbreitet sind, ist nicht bekannt. Für das Innere der Südprovinzen werden bis jetzt nur die Arten *P. thalassica*, *cornea*, *uvariifolia*, *C. glauca* und *Qu. Fabri* angegeben, bis auf *P. uvariifolia* verbreitete Arten. Das Vorkommen von *Qu. Fabri*, einer laubwerfenden Art des mittleren und nördlichen China, weist auf die kalten und trockenen Winter hin, die selbst hier unter dem Wendekreis den höheren Bergen fast alljährlich eine kurze Schneebedeckung bringen. Von diesem Gesichtspunkt aus ist auch das Vorherrschen des *cornea*-Kreises zu verstehen, der zwar zu *Pasania* gehört, sich aber habituell sehr den sommer-

grünen Eichen nähert (s. oben S. 672 ff.). Auch der anatomische Bau des Blattes, die einfache, hohe Epidermis, die kurzen, dichtstehenden Palissaden mit großen Chlorophyllkörnern, die runden, dichten Schwammgewebszellen und die unteren, papillös vorgewölbten Epidermiszellen, endlich die runden, auf die Blattunterseite verlegten Rippen zeigt mit dem der nordischen *Quercus*-Arten viel mehr Ähnlichkeit als mit dem der übrigen Pasanien.

Die Flora der Provinz Kwei-tschou dürfte sich eng an die Kwang-sis anschließen, doch ist bisher nur eine Eiche, *P. carpostachys* (sect. *cornea*?), beschrieben worden. Infolge der bedeutenden Höhe (1000—1500 m) des Plateaus soll die Wintertemperatur in Kwei-yang bis auf —9° herabgehen[1]). Little gibt an[2]), daß Eichengallen einen der wichtigsten Exportgegenstände der Provinz bilden, wovon man auf ein häufiges Vorkommen sommergrüner *Quercus*-Arten schließen darf, wohl besonders der Arten *Qu. dentata*, *Fabri*, *glandulifera*, *aliena*, die in subtropischen Gebieten größerer Trockenheit, wie wir sahen, häufig die immergrünen Arten ersetzen.

8. Hainan.

Von dieser großen, südlich vor Kwang-tung gelegenen Insel sind durch B. C. Henry die folgenden Arten bekannt geworden: *Qu. acutissima*, *P. elaeagnifolia* (!), *najadarum* (!), *litseifolia*, *silvicolarum*, *cornea*. An *P. elaeagnifolia* und *najadarum* sind die weidenartigen, schmalen und sitzenden Blätter sehr auffällig; dabei sind die Sekundärnerven sehr zahlreich (16—18) und auch die Netznervatur tritt oberseits stark hervor. Im anatomischen Bau fällt die sehr niedrige, aber um so stärker verdickte Epidermis, die zwei kurzen Palissadenreihen und das starke Wassergewebe auf. *P. najadarum* wächst nach Art der Weiden oder des Oleanders zahlreich, wahrscheinlich strauchig, in den sandigen Tälern der Flüsse. Auch hier mag die Grundwasserversorgung bei zeitweilig sicher großer Trockenheit der Luft die Ursache für den eigentümlichen Habitus der Art sein. Auch das Vorkommen von *Quercus acutissima* und *P. cornea* spricht für ein trockenes Klima.

9. Tonking.

Von dem ganzen französischen Indo-China sind nur aus Tonking durch Balansas Sammlungen am Berge Bavi, unweit Hanoi, Eichen, und zwar die folgenden, bekannt geworden: *C. turbinata* in einer sehr kleinblättrigen Form (von Drake del Castillo als *Qu. semiserrata* bestimmt), *C. xanthoclada*, *P. baviensis*, *Korthalsii* (?), *sundaica* (?) und *Reinwardtii* (?), ferner *P. cyrtocarpa* und *cornea*, die letztere in einer Form, die Dr. del Castillo *Qu. hemisphaerica*, v. Seemen *Qu. compta* nannte. Hier begegnen uns malayisch-monsumische Arten in größerer Zahl zum ersten Male; doch

---

1) Nicolas, Indo-Chine.

2) A. Little, The far East, p. 133.

zeigen sie ein von dem ihrer eigentlichen Heimat ziemlich erheblich abweichendes Gepräge, das ihre genaue Bestimmung, zumal die Früchte teilweise fehlen, erschwert. Nur die in der untersten Region in Wäldern am Schwarzen Fluß gesammelte *P. sundaica* (B. 2366!) besitzt einen unverkennbar malayischen Charakter. Schon die Dimensionen des Blattes sind für Süd-China ungewöhnlich (19 : 7,5 cm); es ist breitlanzettlich, kurzgestielt, von nur dünner Textur und besitzt 12 bogenläufige, nur dünne Sekundärnerven, während die Queranastomosen fast ganz verschwinden. Dieses Blatt setzt die tiefe Beschattung und beständige Feuchtigkeit des tropischen Urwaldes voraus. Die anderen Arten sind von höheren oder trockneren Standorten gesammelt, so *P. baviensis* von 1000 m Höhe. Die Blätter sind nur 6—12 cm lang, 2—5 cm breit, oblong oder lanzettlich, stets zugespitzt, mehrfach gezähnt. Die Sekundärnerven sind relativ zahlreich (8—14), auch die Venae treten meist stärker hervor. Die lederig derbe Blattstruktur mit stärkerem Wassergewebe ist selten (*P. baviensis*). *C. xanthoclada* und *turbinata* sind in der Jugend dicht braunfilzig; bei *P. Korthalsii*, *sundaica* und *cornea* sind die Zweige und die Adern, besonders der Blattunterseite, dicht behaart. Es überwiegt also hier an der Grenze malayischer und südchinesischer Flora bei gleich großer Artenzahl (4 : 4) der südchinesische Florencharakter. — Das ganze nach dem Plateau von Yün-nan hin gelegene Hinterland von Tonking ist gebirgig und reich bewaldet. Die Flora wird als außerordentlich üppig geschildert[1]), doch liegen weder von hier noch von den südlich davon gelegenen Bergdistrikten der Laos und Annams Sammlungen oder auch nur nähere Angaben vor Ehe ich zu der besser bekannten Yün-nan-Flora übergehe, will ich zuvor die nördlich davon gelegenen Provinzen Hu-pe und Sz'-Tschwan besprechen.

10. Das westliche Hu-pe.

Das niedrigere Bergland im Westen des alluvialen großen Beckens von Hu-pe mit I-tschang als Mittelpunkt gehört eigentlich noch mehr dem Gebiete B an, da infolge seiner relativen Trockenheit die *Quercus*-Arten dominieren: *Qu. aliena* und *serrata*, beide großblättrig, mit dicht weißfilziger Blattunterseite, dazu *glandulifera* und *Fabri*, als Vertreter der sommergrünen, *Qu. acrodonta*, *spathulata*, *semecarpifolia* var. *spinosa*, *phillyreoides* var. *sinensis*, kleinblättrig und strauchig, als die der immergrünen Eichen; doch mischt sich wenigstens bei I-tschang infolge des feuchten Winters *C. glauca* und *Castanopsis chinensis* (Abel) Schky. (= *Qu. sclerophylla* Lindl.) in diese Flora hinein, die zu der Binnenflora des südlichen Japans in naher Beziehung steht.

11. Der Ta-pa-schan und der Jangtze-Durchbruch.

Weiter westwärts, besonders aber nach Nordwesten hin, steigt das Gelände bedeutend an und erreicht in dem zwischen Han und Jangtze ge-

1) Dupuis, Voyage au Yün-nan (Paris 1877).

legenen plateauartigen Ta-pa-schan eine Höhe von 3000 m. In den geschützten Schluchten nun dieser niederschlagsreichen Gebirge entwickelt sich eine sehr reiche Vegetation, und eine ganze Reihe von Arten, die im südwestlichsten China und in den indischen Hochgebirgen heimisch sind, finden sich, nur wenig verändert, hier in ganz ausgezeichneter Entwicklung wieder, meist im Grunde der Schluchten, gelegentlich aber auch, wie die Sammlungen von FARGES erweisen, in beträchtlicher Höhe (so *P. cleistocarpa* bei 1800 m). Es ist dies sehr auffällig, da nach DAVID schon bei 2100 m *Rheum*, *Picea* und *Betula* beginnen und wird wohl nur für wenige, ganz besonders gut geschützte Lokalitäten zutreffen. Die hier an der Grenze von Hu-pe und Sz'-Tschwan gesammelten Arten sind bisher folgende: *Qu. aliena*, *Fabri*, *spathulata*, *acrodonta*, *Baronii*, *semecarpifolia* var. *spinosa*, *serrata*, *glandulifera*, *Engleriana*, *phillyreoides* var. *sinensis*, *obscura*, *C. lineata* var. *oxyodon*, var. *Fargesii*, var. *grandifolia*, *C. glauca*, *myrsinifolia*, *P. cleistocarpa*, *Wilsonii*, *spicata* (?), *Henryi*; dazu kommen noch eine Reihe wegen Mangels an Früchten bisher noch unbeschriebener Arten, so WILSON Nr. 573, eine als *Castanopsis Henryi* bestimmte *Cyclobalanopsis*-Art, WILSON Nr. 651, eine Art derselben Gattung, als *C. glauca* bestimmt, WILSON Nr. 2228, eine *Pasania*. Von diesen Arten sollen uns jetzt nur die beschäftigen, die uns hier zum ersten Male begegnen. Alle besitzen eine Reihe von Merkmalen, die den Arten des östlichen Gebietes fehlen. Das Blatt ist wesentlich größer als bei den ostchinesischen Arten. Es schwankt in seiner Länge zwischen 9 und 26 cm, in seiner Breite zwischen 3 und 9 cm bei einem Mittelwert von 13 : 4,5 cm. Die Blattform ist die lang-eiförmige (5 mal), die elliptische (4) oder die breitlanzettliche (4). Alle Arten sind gestielt, alle auch deutlich zugespitzt. Während *Qu. Engleriana* und die *Cyclobalanopsis*-Arten bis auf W. 657 stark gezähnt sind, sind die letzgenannte, sowie *Qu. obscura* und alle Pasanien ganzrandig. Alle Arten sind kahl; nur in der Jugend besitzen die *Quercus*- und *Cyclobalanopsis*-Arten eine bald mehr (*Qu. Engleriana*), bald weniger (*C. lineata* var.) dichte Filzbekleidung. Die Blätter sind in der Jugend oft dünn, erwachsen aber von bedeutender Dicke. Die Blattrippen sind bei *Cyclobalanopsis* zahlreicher (10—20) und treten außer bei W. 657 unterseits stark hervor, bei *Pasania* geringer an Zahl (7—12) und ± in das dicke Parenchym eingesenkt. Nur bei *Qu. Engleriana* treten auch die Queranastomosen stark hervor. Die Zweige sind rund, kahl und fast ohne Lentizellen. Der Knospenschutz ist bei den *Cyclobalanopsis*-Arten auffällig stark. Die Früchte der *Quercus*- und *Cyclobalanopsis*-Arten sind klein, die der Pasanien dagegen groß. Im anatomischen Bau des Blattes fällt die relativ schwach verdickte und niedrige Epidermis auf. Palissaden- und Schwammparenchym sind stark entwickelt. Ein reichliches Wassergewebe besitzt nur *P. spicata*; in beiden Gewebearten sieht man bei vielen Arten Kristalldrusen.

Ich vermute, daß diese Arten alle nur einen kleinen Raum in der Flora des Gebietes einnehmen und daß an allen ungeschützteren und trockneren Stellen die im I-tschang-Gebiet verbreiteten sommer- und immergrünen *Quercus*-Arten vorherrschen.

12. Der Südrand des Roten Beckens.

Während aus dem eigentlichen Roten Becken bisher nur zwei sommergrüne Eichen, *Qu. serrata* und *aliena*, angegeben sind — vielleicht ist auch hier trotz des Nebels, der in den Wintermonaten über dem niedrigen Lande liegt, der Winter zu trocken für das Gedeihen immergrüner Arten —, sind uns von dem Südrande des Beckens durch die Sammlung Rosthorn aus der Umgebung Nan-tschwans wiederum mehr Arten, darunter auch immergrüne, bekannt: *Qu. aliena*, *glandulifera*, *phillyreoides* var. *sinensis*, *C. glauca*, weitverbreitete Arten, die auch in der I-tschang-Flora häufig sind, dazu *C. sessilifolia* und *P. thalassica*, beide von dem Osten her bekannt; alle zeigen durch die Reduktion der Blattspreite und eine stärkere Behaarung ein im ganzen trockneres Klima an, während das häufigere Vorkommen östlicher Arten für eine gleichmäßigere Verteilung der Niederschläge spricht. Zu den bisher genannten tritt durch *P. Rosthornii* eine Art des *cornea*-Kreises, ein neues Element, das oblonge, schmale und lang zugespitzte dünne Blatt, das in der Form schon ganz an das im indischen Gebiet vorherrschende erinnert, doch durch die dünne Textur und die zahlreichen (18—20), unterseits stark hervortretenden Rippen und Anastomosen, sowie die Behaarung von Ast und Blattrippen gut von jenem unterschieden ist. Das eigentlich nordwestmalayische Element, wie wir es in der Flora des Jangtze-Durchbruches kennen lernten, tritt in diesem waldarmen Gebiet zurück, ist aber immerhin durch *C. lineata* var. *oxyodon* und *P. Wilsonii*, die wir von dorther schon kennen, und durch *C. lamellosa* (?) (ein Blattexemplar, das ebensogut zu *C. lineata* var. *grandifolia* gehören kann) vertreten. Diese drei zeichnen sich sogar durch die Größe ihrer Blätter aus (*C. lineata* var. *oxyodon* 15 : 4,3, *lamellosa* 26 : 6, *P. Wilsonii* 18 : 8,5).

13. Der Westrand des Roten Beckens.

Hier an diesem gewaltigen und zerklüfteten Abfall Tibets sind wegen des Reichtums an Niederschlägen und der Steilheit der Berge die Wälder zum Teil in ursprünglicher Schönheit erhalten. Der allgemeine Florencharakter dieses für den Botaniker so anziehenden Gebietes mit seinen wolkenhohen Bergen ist oft geschildert worden. So ist nach Wilsons Berichten an dem in die Ebene vorspringenden 3310 m hohen Berge Omei zu unterscheiden:

1. Die relativ trockene, vorgelagerte Ebene mit *Qu. serrata*, *Pinus Massoniana* usw.

2. Von 400—1800 m der immergrüne Laubwald, in dessen oberer Hälfte die immergrünen Eichen und *Castanopsis*-Arten stark hervortreten.

3. Von 1800 m bis zum Gipfel (3310 m) der winterkahle Laubwald, untermischt mit *Tsuga, Taxus, Abies* und Rhododendren.

Eine solche ausgezeichnete regionale Gliederung läßt sich aber nur in Gebieten starker und gleichmäßiger Niederschläge nachweisen (Japan, Formosa, Java, Himalaya). So ändert sich auch hier der Florencharakter, wenn wir weiter in das Innere der Bergwelt West-Sz'-Tschwans eindringen. Die von Nord nach Süd verlaufenden Täler liegen fast sämtlich im Regenschatten; daher wird die auf reiche Niederschläge angewiesene immergrüne Vegetation auch in tieferen Regionen durch die sommergrüne verdrängt, bis auch diese verschwindet und echten Xerophyten Platz macht. Erst in größerer Höhe nehmen die Niederschläge wieder zu. Die hier sich dann entwickelnden Fichten- und Tannenwälder finden nach Wilson ihre obere Grenze unter 31° 15′ (Sungpan) bei 3600 m; aber schon bei Tongolo (ca. 30°) erreichen sie 4350 m. Während in den tieferen Regionen Eichen selten zu sein scheinen (es wird nur *Qu. phillyreoides* (var. *sinensis*) angegeben), ist hier im oberen Fichtenwald und über diesen hinaus bis zu 4440 m die dornigblättrige *Qu. semecarpifolia* in der var. *rufescens* überaus verbreitet und gemein, mit den Rhododendren zusammen dichte Gestrüppe bildend. Diese Region dürfte daher vielleicht noch unserem Gebiete B, dem der sommer- und immergrünen *Quercus*-Arten, zuzurechnen sein.

Von den Eichen der immergrünen Waldregion des Berges Omei sind bisher noch keine Arten bekannt geworden. Ein steriler Blattzweig, der mir vorliegt (Faber leg., 1500 m), wird zu *P. spicata* gehören; das Blatt ist sehr derb, glanzlos, kahl, 15—20 cm lang, 4—5 cm breit.

14. Das nordwestliche Yün-nan.

Dieses Gebiet bildet mit dem vorigen zusammen den Südost-Abfall Tibets. Die südlichere Lage indes, verbunden mit einem größeren Reichtum an Niederschlägen, ruft eine Änderung der Flora hervor; diese steht mit der hinterindischen bereits in direktem Austausch. Die Üppigkeit der Vegetation ist im Westen reicher als im Osten, an den Westhängen der Bergketten größer als an der entgegengesetzten Seite. Auch hier ist die Flora der von hohen Bergen eingeschlossenen Täler noch xerophytisch, bei ihren Verbreiterungen aber von tropischer Üppigkeit. Am Likiang-Knie unterscheidet Forrest[1]) einen unteren Gürtel immergrüner Eichen (1500 bis 3000 m) und einen oberen der Fichten und Tannen (3000—4200 m). Die im Eichengürtel gesammelten Arten: *Qu. dentata, semecarpifolia, C. Delavayi, P. Mairei* (?), dazu *Castanopsis chinensis*, werden sämtlich von

---

1) Gardeners Chron., 1909, 1.

2700—3000 m Höhe angegeben, wo sie als Gebüsche trockene Halden bewohnen.

Das Gebiet südlich des Likiang-Bogens, die Umgebung des Ta-li-Sees, ist durch DELAVAY ausgezeichnet erforscht. Folgende Arten werden von hier angegeben: *Qu. dentata, Q.* var. *oxyloba, semecarpifolia, Q.* var. *rufescens, Q.* var. *spinosa, dilatata* var. *yünnanensis, phillyreoides* var. *sinensis, C. Delavayi* (2000 m), *C. glauca* var. *villosa* (= *glaucoides*?), *P. thalassica* var. *vestita, variolosa* (2400 m), *P. spicata* var. Alle Arten verraten eine bedeutende Trockenheit des Gebietes. Es dominieren die wintergrünen, kleinblättrigen und dornig-gezähnten *Quercus*-Arten; dazu tritt wie im Likiang-Gebiet die sommergrüne, großblättrige, aber dicht behaarte oder tief gezähnte *Qu. dentata* u. var. *oxyloba*; auch die beiden *Cyclobalanopsis*-Arten sind charakteristischerweise dichtfilzig mit glatter Blattoberseite, kleinblättrig, stark gezähnt und stark gerippt. Endlich zeigen auch die Pasanien gegen ihre nächsten Verwandten in Ost-China resp. Burma eine ganz erhebliche Reduktion des Laubes, bei *thalassica* mit einer Verstärkung des Haarkleides verbunden. Ein Querschnitt des Blattes zeigt bei *C. Delavayi* eine ziemlich hohe, aber stark verdickte Epidermis, 2—3 lange Palissadenschichten, ein palissadenartig ausgebildetes Schwammparenchym mit bedeutender Entwicklung des Wassergewebes, eine reich verzweigte, Büschelhaare tragende untere Epidermis.

15. Der Süden von Yün-nan.

Während der NW. Yün-nans noch teilweise reich bewaldet ist, ist der flachere Süden und Osten bis auf kleinere, unzusammenhängende Reste entwaldet. Viele Berge sind kahl, andere tragen eine gebüschartige Bestockung. Das Klima ist auch im Winter mild, doch ebenso trocken wie das Südost-Chinas. Größere Sammlungen liegen nur aus Möng-tsze (1350 m) und Sz'-mau (1365 m) vor, dem Südosten und Süden der Provinz, beide von A. HENRY angelegt. Die folgenden Arten sind bei Möng-tsze gesammelt: *Qu. aliena, serrata* (1500 m), *Franchetii* (1800 m), *dentata, C. myrsinifolia, Augustinii* (1500 m), *gilva* (1650 m), *P. dealbata* (1500 m), *viridis* (1500 m), *iteaphylla, Fordiana* (1500 m), *lycoperdon* (2100 m); dazu kommt ein *Cyclobalanopsis*, H. 9913, von 1440 m Höhe, von SKAN als *Qu. Bungeana* bestimmt. HENRY selbst gibt die Zahl der dort gesammelten Eichen mit 15 an[1]). Auch hier deutet alles, Artenzusammensetzung wie morphologische Ausbildung, auf ein auch im Sommer recht trockenes Klima. Drei der Arten sind sommergrün und unterseits sehr dicht behaart. Auch *P. Fordiana* erinnert wie *cornea* in der starken Berippung, Zähnelung und Behaarung gleichfalls an diesen Typus sommergrüner Eichen. Die immergrünen Arten *Qu. Franchetii, C. gilva* und *P. dealbata* sind unterseits dicht

1) Kew Bulletin 1897, p. 407 ff.

wollig behaart, *C. myrsinifolia* und *Augustinii* wenigstens in der Jugend. Die Blattgröße aller Arten ist klein; die Länge schwankt, die sommergrünen Arten ausgenommen, zwischen 5 und 14 cm bei einem Mittel von 10 cm, die Breite zwischen 2,5 und 4,5. Das elliptische, zugespitzte Blatt überwiegt. 8 von 13 Arten haben gezähnte Blätter. Viele Arten zeigen eine Vermehrung der sekundären und tertiären Nervatur. Bei den Pasanien ist ein Wassergewebe ausgebildet, während bei den *Cyclobalanopsis*-Arten das Schwammparenchym palissadenartig wird. Von den 10 wintergrünen Arten sind 7 kleinfrüchtig.

Der Abfall des Yün-nan-Plateaus nach Tonking zu ist zum Teil auf das Schönste bewaldet, doch botanisch noch ganz unerforscht. In diesen zwischen dem Roten und dem Schwarzen Fluß bis zu 3000 m ansteigenden Waldbergen sah HENRY[1]) bei einem gelegentlichen Besuch Bäume von 6 m Umfang, baumartige Magnolien und Rhododendren sowie »immense evergreen oaks.«

Bei Sz'-mau sinkt das Plateau auf 1800 m herab und löst sich in wenig steile Einzelberge auf. Die Formation ist die des Sandsteins. Der Boden ist trocken und unfruchtbar. Ein halbes Jahr fast fällt kein Regen. Die Vegetation ist arm; Kiefern und immergrüne Eichen herrschen vor[2]). Folgende Arten wurden hier gesammelt: *Qu. aliena* var. *Griffithii* (1600 m), *C. rex* (1200 m), *Helferiana* (1350 m), *myrsinifolia* var. (1350 m), *glaucoides* (?) (1500 m), *P. cathayana* (1350 m), *spicata* var. *brevipetiolata* (1500 m), *spicata* var. (1500 m), *Lindleyana* var. (1350 m), *viridis* (1350, 1500 m), *Fordiana* (1200, 1500 m), dazu bei dem südlich gelegenen Talare *P. dealbata* (1050 m), bei Juen-tschang *P. fenestrata* (1800 m) und *dealbata* in verschiedenen Formen (1800, 2100 m) und bei dem nördlich gelegenen Talang *P. Carolinae* (1800 m). — Diese Flora zeigt einen von der Möngtszes sehr erheblich abweichenden Charakter, indem die großblättrigen Arten Burmas und der Schan-Staaten wenigstens der Artenzahl nach durchaus vorherrschen. Die Blattgröße schwankt hier zwischen den Extremen 10 : 2,5 (*glaucoides?*) und 26 : 10 cm (*Lindleyana*) bei einem Mittelwert von 17 : 5,5 cm. Der Blattstiel ist stets kurz (1—2 cm), das Blatt elliptisch oder breitlanzettlich. Es ist bei 8 der angeführten 14 Arten gezähnt, in der Jugend meist (9 : 5) dicht behaart, besonders bei dünnlaubigen Arten wie *C. rex*; die erwachsenen Blätter sind dagegen bis auf 4 Arten mit ± schwach behaarter Blattunterseite kahl. Die Nervatur ist bei allen Arten mit dünnem Laub sehr stark entwickelt (je nach der Blattgröße 11—20 Sekundärnerven, die, wie auch die tertiäre Nervatur, unterseits sehr stark hervortreten), wogegen die dickblättrigen Pasanien eine geringe Anzahl von Sekundärnerven besitzen (8—10), die meist in das Parenchym ± ein-

---

1) Kew Bulletin 1897, p. 406.
2) Kew Bulletin 1898, p. 289.

gesenkt sind. Die Bäume sind meist niedrig (2—10 m), nur *C. rex* soll 18 m hoch werden. Die Blätter von 8 Arten — es sind dies wiederum die dünnblättrigen — fallen beim Ausschlagen der neuen. Der anatomische Bau zeigt in großer Übereinstimmung eine hohe und dünnwandige, auch nur schwach verdickte Epidermis der Ober- wie der Unterseite, verhältnismäßig lange Palissaden, wenig Wassergewebe. Bei *C. rex* sind die Epidermiszellen der Unterseite papillös vorgewölbt; hier wie bei *P. Fordiana* und *Carolinae* sind auch die Palissaden nur sehr klein, aber sehr chlorophyllreich. Diese ganzen angeführten Verhältnisse verraten einen trockenen Winter und einen sehr feuchten und heißen Sommer.

Eine von Maire in Yün-nan angelegte Sammlung enthält die Arten: *Qu. aliena*, *serrata*, *semecarpifolia*, *Franchetii*, *C. Delavayi*, *glaucoides*, *P. Mairei* und *dealbata* var. *nuda*. Obgleich alle Standortsangaben fehlen, ist es nach der ganzen Ausbildung der Arten nicht zweifelhaft, daß die Sammlung von dem hohen Yün-nan stammt, und die Artenzusammensetzung läßt auf einen zwischen Möng-tsze und Ta-li-fu gelegenen Sammelplatz, vielleicht Yün-nan-fu, schließen.

16. Die Schan-Staaten und das obere Siam.

Die gleichartigen Vegetationsbedingungen — Kalk- oder Sandsteinplateaus von 1000—1500 m Höhe und ein Klima, das eine ausgesprochene Regenzeit (Mai — September) und Trockenzeit (im übrigen Teil des Jahres) zeigt — geben auch der Flora dieses Landes ein sehr gleichmäßiges und charakteristisches Gepräge. Folgende Eichen werden von Collett und Hemsley von den Plateaus am unteren Salwin (20° 30′—21° n. Br.) aufgeführt: *Qu. acutissima* (1500 m), *aliena* var. *Griffithii*, *C. Brandisiana* (900 m), *P. Lindleyana*, *C. mespilifolia*, *P. polystachya* (12—1500 m), *C. glauca* und *lineata*; 2° weiter südlich, im oberen Siam, am Doi-Sutep, sammelte Hosseus die folgenden Arten: *Qu. Franchetii* var. (2200 m), *C. mespilifolia* (1000 m), *C.* spec. (13—1500 m), *P. Lindleyana* (9—1100 m). Von den angeführten Arten dürften *C. glauca* und *lineata* kaum zu dieser Flora gehören. Alle jugendlichen Pflanzenteile sind mit Ausnahme von *P. polystachya* dicht wollig behaart. Das erwachsene Blatt ist mäßig derb bis sehr derb, häufig unterseits wollig behaart, meist gezähnt, elliptisch oder verkehrt eiförmig, nur kurz zugespitzt oder stumpf. Die Aderung tritt unterseits sehr stark hervor, die Zahl der Sekundärnerven beträgt 10—20. Die Blätter selbst sind mittelgroß, 7—17 cm lang, 3,5—9 cm breit. Alle Arten mit Ausnahme von *P. polystachya* scheinen hier nach Kurz nach Ende der Regenzeit ihre Blätter zu verlieren[1]. Die Früchte sind mittelgroß bis klein. Die vorherrschende Baumform scheint die niedrige Pinienform zu sein. Ausführliche Formationsschilderungen geben Kurz[1] und

1) Kurz, Forest Flora of Brit. Burma.

Hosseus[1]), sowie Collet und Hemsley[2]). Die Eichen gehören z. T. dem offenen Savannenwald der Plateaus selbst an, z. T. den feuchteren Gehängewäldern. Die Sohle der flachen Täler besitzt eine durchaus tropische Vegetation, in die sich auch schon malayische Eichen einmischen.

17. Der Himalaya.

Wegen seines Reichtums an Niederschlägen und seiner bedeutenden Erwärmung durch die südliche Exposition kommt an dieser gewaltigsten der Staffeln Ostasiens der immergrüne Regenwald noch einmal zur prachtvollsten Entfaltung, um dann westwärts so gut wie ganz zu erlöschen. Die regionale Einteilung zeigt mit der Ostasiens viele Analoga: das Vorland und der Fuß des Gebirges ist relativ trocken und sehr heiß, so daß der Trockenwald mit vielen Xerophyten überwiegt. Während — wohl in feuchteren Schluchten — hier von immergrünen Eichen nur die javanische *P. spicata* var. *brevipetiolata* vorkommt, ist der Gürtel von 1050—1350 m durch die gebüschartig oder als vereinzelte Bäume wachsenden sommergrünen Arten *Qu. aliena* var. *Griffithii* und *serrata* var. *Roxburghii* gekennzeichnet; hier nehmen die Niederschläge zu und mit ihnen erreicht der immergrüne Wald bei ca. 2000 m das Maximum seiner Entfaltung. Neben *Qu. lanata* stehen hier *C. lineata*, *l.* var. *Thomsoniana*, *lamellosa*, *glauca*, *P. fenestrata* und *pachyphylla* in prächtigster Entwicklung, so *C. lamellosa* mit 30—40 cm langen Blättern als 36 m hoher Baum von 4,5 m Umfang. Schon hier ist das Jahresmittel sehr niedrig (12,2° in Darjiling, 2110 m); nur die Gleichmäßigkeit der Temperatur ermöglicht einer Reihe immergrüner Arten, noch höher hinauf zu gehen; doch finden bei 2400—2500 m die meisten ihre Grenze, während Rhododendren und Magnolien die Oberhand gewinnen. Nur *P. pachyphylla* erreicht 3000 m, mit ihr und über sie hinaus kommt nur noch die stachelblättrige *Qu. semecarpifolia* vor die allerdings im Sikkim angeblich fehlt. Die absolute Waldgrenze liegt hier bei 3660 m, die Schneelinie schon bei 3900 m (?)[3]). — Das Blatt zeigt zumeist die elliptische Form, mit runder Basis, aber langer und schmaler Spitze. Die *Quercus*- und *Cyclobalanopsis*-Arten haben gezähnte, die Pasanien ganzrandige Blätter. Eine ungewöhnlich große Blattentwicklung zeigt nur die genannte *C. lamellosa*, während die anderen Arten mit 10—18 cm Blattlänge und 2—6 cm Breite nur mittelgroße Blätter aufweisen. Die jungen Pflanzenteile sind, besonders in größerer Höhe, ± dicht behaart; später sind sie bis auf *Qu. lanata*, weiter östlich auch *semecarpifolia*, kahl. Die Epidermis ist hoch und nur wenig verdickt, bei *P. fenestrata* und *pachyphylla* doppelt. Ein stärkeres Wassergewebe findet sich

---

1) Bot. Jahrb. XL. Beibl. 93, p. 92 ff.

2) Journ. Linn. Soc. XXVIII. p. 1 ff.

3) Brandis, Forestflora of northwest and central India, 1874, cit. in Drude, Handbuch der Pflanzengeographie 1890, p. 483.

nur bei der in den unteren Regionen verbreiteten *P. spicata* var. *brevipetiolata*. Die Früchte von sechs der Arten sind groß; kleine besitzt nur *Qu. aliena* var. *Griffithii*.

Die hier geschilderten Verhältnisse gelten nur für den Sikkim, für Bhutan und den östlichsten Teil Nepals. Schon im mittleren Nepal (Katmandu) konnte BURKILL nur noch 3 Arten, *Qu. lanata* (1350—1740 m), *semecarpifolia* (1800 m) und *C. glauca* (2310 m) feststellen[1]. Nach Westen zu verringert sich die Niederschlagssumme bedeutend, so daß der Gürtel des immergrünen Regenwaldes immer schmaler wird. Für den westlichen Himalaya werden angegeben: *Qu. dilatata* (2100—3000 m), *ilex* var. *baloot* (900—2250 m), *semecarpifolia* (1800—3300 m), *incana* (1350—2400 m), *lanata* (nur bis Kumaon 1200—2100 m), endlich *C. glauca* (1800—2500 m), Arten von schon ganz mediterranem Gepräge. Die Blätter sind in den feuchteren Waldungen noch spitz-eiförmig, stark gezähnt, 12—14 cm lang (*Qu. incana*, *lanata*, *C. glauca*); bei den Arten aber, die nach oben oder unten über diesen Waldgürtel hinausgehen, ist das Blatt rundlich, fast sitzend und oft dornig gezähnt (*dilatata*, *ilex* var. *baloot*, *semecarpifolia*). Die Farbe des Blattes ist bei allen, außer *Qu. incana* und *lanata*, ein mattes Graugrün. Die Netznervatur herrscht vor; sie ist sehr dichtmaschig und tritt, besonders unterseits, stark hervor. Das Erstarken von Queranastomosen führt häufig zur Gabelung der Sekundärnerven. Die Epidermiszellen der Blätter sind durch die bedeutende Verdickung der Außenwände sehr niedrig; *Qu. semecarpifolia* besitzt eine kleinzellige obere und eine großzellige untere Schicht. Das Mesophyll ist breit; die Palissaden sind mehrschichtig; ein eigentliches Wassergewebe fehlt. Die meisten Arten, besonders aber *Qu. dilatata* und *semecarpifolia*, kommen gelegentlich als prachtvolle, geradstämmige Bäume von 30 m Höhe vor und erreichen 6 m an Stammumfang. — Im westlichen Afghanistan schwinden auch die letzten Regenwaldarten und nur die drei stachelblättrigen sind übrig geblieben, aber auch hier noch in Höhen von 2250 bis gegen 3000 m und in der schönsten Entwicklung[2]. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen von *Qu. dilatata* (1950—2250 m), *ilex* var. *baloot* (1800—2220 m) und *incana* (1200—2100 m) in dem an den Pamir grenzenden Chitral-Gebiet (36° n. Br.)[3].

Der östlichste Himalaya ist, soviel ich weiß, botanisch noch unerforscht. Die Niederschlagssumme ist außerordentlich hoch und für die Ausbildung des immergrünen Regenwaldes günstig. GAMMIE[4] hebt die ungeheuren und unabsehbaren dichten Forsten hervor, die sich von der Assam-Ebene bis hinauf zu den rauhen Höhen des Hochgebirges ausdehnen.

---

1) Records of the Bot. Surv. of India IV. 4.

2) AITCHISON in Journ. of the Linn. Soc. 1880, p. 1 ff.

3) Records of the Bot. of India I. 9.

4) Records I. 10.

Weit drin im tibetanischen Bergland bei Riwutschi (21° 20′ n. Br.) fand Rockhill bis zu 3900 m Höhe Tannen- und Fichtenwälder mit Rhododendren und anderen immergrünen Gehölzen, wahrscheinlich darunter die *Qu. semecarpifolia.* Auch ostwärts an der Grenze von Yün-nan und Ober-Burma (28° 10′) fand Forrest in 3000 m Höhe Wälder von 75 m hohen Tannen mit reichem Unterholz[1]).

18. Die Khasya-Berge.

Dieses von der Brahmaputra-Ebene auf drei Seiten eingeschlossene Plateau ist nach Schlagintweit auf seiner oberen, nach Norden einfallenden Fläche nur wenig oder kaum bewaldet, um so dichter aber an den steilen Hängen, besonders der Südseite, die bekanntlich die größten Niederschläge der Erde aufzuweisen hat (Cherra Punji 1270 cm). Trotzdem ist die vegetative Entfaltung der Flora nicht entsprechend bedeutend, da die Niederschläge schnell abfließen können und die Zeit des Laubausschlages relativ trocken ist. Während die Eichen des oberen temperierten Himalaya auf diesem nur bis zu ca. 2000 m ansteigenden Plateau schwach vertreten sind, kehren die des unteren Waldgürtels hier wieder, vermehrt um eine Anzahl dort fehlender. Bis zu 900 m Höhe herrschen tropische Arten vor: *P. spicata, lappacea, leucocarpa, C. lineata* var. *Griffithii, C. semiserrata.* In dieser Höhe tritt ein schneller Florenwechsel ein. Während die vorigen Arten bis auf *P. spicata* verschwinden, erscheinen nun *P. dealbata, fenestrata,* auf den Garo-Bergen *P. xylocarpa*; zwischen diese mischt sich bei 12—1500 m *C. glauca, lineata* und *lineata* var. *Thomsoniana.* An trockneren Stellen, vielleicht der im Regenschatten liegenden Nordabdachung, treten bei 900 m *Qu. aliena* var. *Griffithii, serrata* var. *Roxburghii, C. lineata* var. *oxyodon,* bei 1500 m auch *C. lineata* var. *Lobbii* auf. Alle diese Arten erreichen den Plateaukamm, der bei 1800 m Höhe liegt. Charakteristisch für die unterste Region ist das lang-elliptische, in eine lange Spitze ausgezogene, ziemlich dünne, ganzrandige Blatt. Die Zahl der Sekundärnerven ist gering; auch treten sie nur wenig hervor (Typus: *P. lappacea*). Das Blatt ist auch bedeutend größer als in der subtropischen Region. In dieser sind die Blätter kleiner, derber, meist oberseits stark glänzend, mit sehr langer und dünner Träufelspitze. Die der Pasanien sind ganzrandig, lanzettlich oder länglich, 12—14 cm lang, 3—6 cm breit, wobei die schmale Spitze allein bis zu 4 cm wird. Die Adern treten stärker hervor. Das Blatt der *Cyclobalanopsis*-Arten ist elliptisch oder ei-lanzettlich, 9—13 cm lang; 3—6 cm breit, vorn kleingezähnt. Adern und Blattzähne sind stark nach vorn gerichtet. Die Adern sind zahlreicher (10—15) und treten unterseits stark hervor. Während diese Arten des geschlossenen Regenwaldes alle kahl und nur beim Blattausschlag ± dichtfilzig sind,

1) Gard. Chron. 1909, 1.

tragen von den Arten der offenen Halden drei (*Qu. aliena* var. *Gr.*, *C. lineata* var. *ox.* und var. *Lob.*) auch im ausgewachsenen Zustande eine ± dichte Bekleidung der Blattunterseite. Dazu sind die Blätter der beiden *C.*-Arten wesentlich dicker als die der Regenwaldarten. Bei allen tritt die Nervatur, die sekundären (16—24) wie die tertiären Nerven, stark hervor. Auch die Zähnelung des Blattes ist eine weit vollständigere. Während die tropischen Arten großfrüchtig sind, sind die Früchte der anderen Arten bis auf *P. xylocarpa* und *fenestrata,* die im Übergangsgebiet vorkommen, klein.

19. Die obere Assam-Ebene.

Der Waldreichtum dieses Lakhimpur genannten Distriktes ist schon oben hervorgehoben. Die Üppigkeit des gleich warmen und niederschlagsreichen Gebietes ist ganz außerordentlich. Es wurden hier gesammelt: *C. semiserrata* und *Q.* var. *Mannii, P. Listeri, truncata, xylocarpa* und *lappacea.* Alle zeigen eine sehr starke vegetative Entfaltung; so mißt die Blattlänge von *P. Listeri* 31 cm, bei 11,5 cm Breite, *C. semiserrata* var. *Mannii* 25 : 8 cm. Die Blätter sind ziemlich derb, lanzettlich oder elliptisch mit langer Spitze, meist ganzrandig. Das Blatt von *P. Listeri* besitzt eine glänzende Epidermis, die zweischichtig ist. Die obere Schicht besteht aus hohen, relativ wenig verdickten kleineren, die untere aus stark verdickten großen Zellen. Auf 2—3 Palissadenschichten folgt ein mächtiges und großzelliges Wassergewebe, das den Hauptraum im Mesophyll einnimmt. — Alle Arten außer *P. lappacea* besitzen sehr große Früchte (die von *P. Listeri* sind zurzeit noch unbekannt).

20. Die Naga-Berge und Manipur.

Das im Osten die Assam-Ebene begrenzende Bergland besteht aus parallelen Rücken von ca. 3000 m Höhe, deren reiche Waldbestockung sich aus den Elementen der Khasya-Berge und des Himalaya zusammensetzt, wenigstens soweit der Einfluß des regenreichen SW-Monsuns reicht. Die Ostseite ist natürlich trockener und enthält schon die charakteristischen Elemente der Burma-Flora. Unsere Kenntnis von der Flora des Gebietes verdanken wir Clarke, Prain, Watt und neuerdings Meebold. Der Regenseite des Gebirges gehören an, beiden Landschaften gemeinsam: *Qu. acutissima* var. *Roxburghii, aliena* var. *Griffithii*, *C. lineata, lamellosa*, *P. fenestrata*, *dealbata* var. *Mannii, spicata* var. *Collettii, truncata*, *xylocarpa*; außerdem wurden gefunden in den Naga-Bergen: *C. lineata* var. *oxyodon* und *semiserrata* var. *Mannii*; in Manipur: *C. glauca*, *P. dealbata, Thomsoni, pachyphylla* und *p.* var. *fruticosa.* Die regionale Gliederung ist in den Naga-Bergen die gleiche wie am Himalaya, doch ist auch der untere tropische Gürtel mit *C. semiserrata* var. *Mannii, P. truncata* und *P. spicata* var. *Collettii* feuchter als dort. In 900—1200 m werden diese Arten ersetzt durch *C. lineata*, *lamellosa*, *P. dealbata* var. *Mannii,*

fenestrata, *xylocarpa*, die wie im Sikkim z. T. bis 2400 m hinaufgehen. An trockneren Stellen, die vielleicht den Übergang zur Flora der Ostseite bilden, wachsen auf sonnigen Halden als weitausladende Bäume wie auf den Khasya-Bergen die beiden sommergrünen Arten und *C. lineata* var. *oxyodon*. Auf der Leeseite, im Osten des Gebirges, findet sich die hinterindische *C. Helferiana*. An Material liegt mir nur vor ein Blatt von *P. truncata* aus 1050 m Höhe in einer dem tropischen Klima entsprechenden Ausbildung (30 : 9,5 cm), ziemlich dünn, ei-lanzettlich, mit 13 wenig starken Sekundärnerven; des weiteren einige Formen von *P. dealbata*, die hier wie in Manipur sehr variabel ist. Die Blätter sind lang und spitz (15 : 4) und derber als die der unteren Region; endlich ein Zweig von *C. Helferiana* mit elliptischen, gezähnten und unterseits wolligen Blättern, deren Nervatur unterseits stark hervortritt. In dem südlich gelegenen Manipur sind die Verhältnisse die gleichen; nur treten die Pasanien stärker hervor. *P. pachyphylla* und *xylocarpa* kommen in 2100 m Höhe noch als »enorme« Bäume vor. Trocknere Halden sind hier aber auch noch in größerer Höhe vorhanden, so bei Sirohifurar; es geht dann *Qu. aliena* var. *Griffithii* bis zu 2100 m, während bei 2400 m eine strauchige und breitblättrige Trockenform von *P. pachyphylla*, die var. *fruticosa* Watt, auftaucht. Die burmanische Seite trägt auch hier den typischen Trockenwald, der aber nur die untersten Regionen bis zu etwa 1000 m, in den Naga-Bergen 1500 m, umfaßt. Es wurden hier gesammelt: *C. mespilifolia* (240 m), *Helferiana* (750—900 m), *P. polystachya* (240 m), Arten, die in Burma und zum Teil in den Schan-Staaten verbreitet sind. Doch zeigen die hier gesammelten Arten in der Ausbildung des Blattes ein wesentlich feuchteres Klima an, als weiter ostwärts, wozu allerdings auch der niedrige Standort beitragen mag.

21. Ober-Burma.

Über den floristischen Charakter des südlichen Plateaulandes sind wir durch das Werk von Kurz, »Forest Flora of British Burma«, genau unterrichtet. Es steht ganz unter dem Einfluß des Monsunklimas, so daß den ganzen Winter hindurch bis ins späte Frühjahr erst kalte, dann heiße, stets trockene Landwinde wehen, deren Einfluß sich ganz erstaunlich weit südwärts bemerkbar macht. Im oberen Burma tritt noch der Abschluß des Landes durch hohe seitliche Gebirge hinzu, so daß die Flora wie in den angrenzenden höheren Schan-Staaten durchaus subxerophytisch ist. Nur die Schattenseiten der Berge tragen einen immergrünen Wald; sonst herrscht der sommergrüne vor. Doch zeigt er wegen der reichlichen sommerlichen Niederschläge und der tropischen Temperatur eine Ausbildung, die China mit Ausnahme des südlichsten Yün-nan fremd ist. Folgende Arten wurden hier gesammelt: im oberen Chindwin *C. mespilifolia* und *P. dealbata* var. *Mannii*; auf den Bergen um Mandalay: *Qu. acutissima* var. *Roxburghii*, *C. Helferiana*, *semiserrata*, *P. Lindleyana*,

polystachya und *fenestrata*, meist auf der Plateauhöhe (1200 m). Die auffälligste der Arten ist *P. Lindleyana* mit ihren dicken und runden, fast sitzenden und unterseits dicht wolligen Blättern (24 : 13). Der allgemeine Florencharakter ist bei der Besprechung der östlich daran stoßenden Schan-Staaten geschildert worden. Die Epidermis ist bei *P. Lindleyana* zweischichtig und sehr stark verdickt, das Palissadengewebe reichlich und ebenso das darauf folgende Wassergewebe. — Über den nördlichen gebirgigen Teil Ober-Burmas fehlen Nachrichten noch so gut wie ganz. Nur Pottinger und Prain drangen am oberen Irawaddi bis zu 27° n. Br. vor[1]). Sie fanden eine zum Teil sehr üppige Vegetation, die aber schon ganz an die Yün-nans erinnert, indem in 3000 m Höhe an Stelle des immergrünen Laubwaldes der hohe Fichtenwald (bis 3600 m) tritt, so wie ihn Forrest weiter ostwärts antraf.

22. Bengal und Unter-Burma.

In den sich an Manipur südlich anschließenden Gebirgsketten, die zum Teil steil nach dem Bengalischen Meerbusen hin abfallen, zeigt die Flora infolge des Regenreichtums einen anderen Charakter als weiter landeinwärts. Bis zu 1200 m herrschen Arten des tropischen Regenwaldes vor, in der Zusammensetzung der des tropischen Khasya-Gürtels ähnlich; es herrschen vor: *P. spicata, acuminata, lappacea, C. lineata* var. *Hilldebrandii*, von Moulmeïn (16° 30′) südwärts auch *P. Amherstiana* und *Falconeri*, Arten mit zum Teil sehr langen und dünnen lanzettlichen Blättern. Vertreter des subtropischen Regenwaldes sind: *P. xylocarpa*, die auf den Aracan-Bergen östlich von Akyab in 12—1500 m Höhe gefunden wurde, *C. eumorpha* von Martaban und *P. fenestrata*, die bis Malacca südwärts vorkommt. Aber auch hier schon, nahe der Küste, kommen burmanische Formationen vor, sonnige Halden mit einzelstehenden Bäumen, so besonders im Chittagong-Plateau (Bengal), wo *C. velutina* und *P. spicata* var. *Chittagonga* gesammelt wurden, Arten mit schmalen, länglichen Blättern (12—15 : 3—4 cm) und vielen Sekundärnerven. Von diesen ist die in der Jugend dicht filzige *C. velutina* auch auf dem Pegu-Yoma und von Martaban südwärts bis Tenasserim häufig. Auf den Aracan-Bergen wurde *C. mespilifolia* gesammelt, die auf dem Pegu-Yoma ihre Südgrenze findet; dagegen kommen *C. Brandisiana, Helferiana, semiserrata, P. polystachya* selbst noch auf den Martaban-Bergen vor, von wo sie zum Teil bis Tenasserim südwärts reichen. Die burmanischen Eichen gehen nach der Angabe von S. Kurz bis etwas nördlich von Penang[2]), was um so mehr auffällt, als — wie wir sahen — an der Ostküste Hinterindiens die malayischen Eichen sich bis nach Tonking unter 21° n. Br. erstrecken.

---

1) Records of the Bot. Survey of India I. 11.

2) Nach Ridley (Gard. Chron. 1911, p. 361) liegt die Grenze der malayischen und der hinterindischen Flora auf Malacca zwischen 6 und 7° n. Br.

Die Florenelemente unseres Gebietes.

Wie aus den vorigen Kapiteln klar wird, bildet ganz Ostasien vom Amur bis nach Tonking und vom japanischen Inselreich bis zum westlichsten Himalaya und herab nach Malacca in bezug auf seine Eichen ein zusammenhängendes, großes Gebiet. Den deutlichen Ausdruck dieser Einheitlichkeit bilden eine Anzahl von Arten, die weit verbreitet sind, wie *Quercus acutissima*, die von Nord-China und Nord-Japan bis nach Hainan und zum westlichen Himalaya geht, *Qu. aliena*, *dentata*, *C. glauca* von ähnlicher Verbreitung. Meist können wir eine gute Scheidung wahrnehmen zwischen dem immergrünen Regenwald, der eine beständige Feuchtigkeit und gleichmäßige Temperaturen verlangt, die den Gefrierpunkt nicht für längere Zeit nach unten hin überschreiten, und dem immer- oder sommergrünen Trockenwald, der zeitweilige Kälte und Trockenheit verträgt. Beide Arten des Waldes sind in unserem Gebiet reich vertreten, und es ist lohnend, die Verbreitung der einzelnen noch einmal im Zusammenhang zu verfolgen und ihre pflanzengeographische Stellung zu ermitteln.

A. Der Regenwald.

Wir fanden ihn in den die Assam-Ebene begrenzenden Gebirgen Indiens deutlich in einen tropischen und einen subtropischen Gürtel gegliedert. Im einzelnen setzt er sich aus den folgenden Elementen zusammen:

I. Der tropische Regenwald.

1. Das südwestmalayische Element: *P. lappacea*, *spicata*, *acuminata*; es ist verbreitet an den regenreichen Hängen der Gebirge Assams (Khasya, Naga, Munipur 0—900 m), der bengalischen und niederburmanischen Küste, von Tenasserim südwärts an Artenreichtum allmählich zunehmend; das Blatt ist lang und dünn; die Nervatur ist schwach.

2. Das nordwestmalayische Element: *C. semiserrata*, *s.* var. *Mannii*, *lineata* var. *Griffithii*, var. *Hilldebrandii*, *eumorpha*, *P. Listeri*, weiter südwärts *P. Falconeri* und *Amherstiana*. Es kommt verbreitet oder lokal mit vorigem zusammen vor. Die Blätter sind zum Teil sehr groß, zum Teil klein, derb, mit stärkerer Nervatur.

3. Das hinterindisch-ostasiatische Element: *C. turbinata*, *P. Korthalsii*, *Reinwardtii*, *sundaica*, *Skaniana*, *silvicolarum* (?), *litseifolia* (?), vielleicht auch einige Formosa-Arten. Es ist verbreitet in Tonking (0–900 m), Hainan, Fokien, Formosa (?), überall in den südostchinesischen Trockenwald übergehend. Die Blätter sind klein, lanzettlich, lang zugespitzt, mit dünner Nervatur, öfter behaart.

II. Der subtropische Regenwald.

1. Das himalayensisch-nordwestmalayische Element: *C. lineata*, *l.* var. *Thomsoniana*, *lamellosa*, *P. fenestrata*, *dealbata*, *truncata*,

Thomsoni, pachyphylla, xylocarpa, zum Teil *spicata.* Es ist besonders in den Khasya- und Naga-Bergen, in Manipur und im östlichen Himalaya von 900—2400—3000 m verbreitet, schwächer in der Assam-Ebene, in Burma und Süd-Yün-nan, schwach auch in Aracan (1200 m) und weiter südlich. Das lanzettliche oder elliptische, lange und lang zugespitzte, gezähnte oder ganzrandige Blatt derber Struktur und stärkerer Nervatur herrscht vor.

2. Das westchinesische Element, oft mehr im Schluchten- als im Regenwald, in naher Beziehung zum himalayensisch-nordwestmalayischen Element stehend: *Qu. Engleriana, obscura, C. lineata* var. *Fargesii* und *grandifolia, P. cleistocarpa, Wilsonii, spicata* var., *Henryi, Rosthornii.* Es steht in naher Beziehung zum vorigen. Die Blätter sind groß und breit, sehr derb, zugespitzt, oft gezähnt. Es ist verbreitet an den feuchtesten Hängen des Roten Beckens bis zu 1800 m Höhe.

3. Das südostchinesische Element: *C. xanthoclada, Blakei, pachyloma, P. Konishii, Harlandi, Kawakamii* und andere Formosa-Arten; es geht in den südchinesischen Trockenwald über, unterscheidet sich aber durch die dünneren und lang zugespitzten Blätter mit meist starker Nervatur.

4. Das Element des chinesisch-japanischen Übergangsgebietes: *Qu. phillyreoides, C. acuta, sessilifolia, glauca, myrsinifolia, hondai, longinux, pseudomyrsinifolia, Moorii, gilva, P. glabra, thalassica, ternaticupula* (?). Es ist besonders auf Nord-Formosa, den Liu-kiu-Inseln und Süd-Japan reich ausgebildet, schwächer in Nord-Japan, auf Quelpart, SW-Korea, in Tsche-kiang, Fo-kien, Kiang-si, West-Hupeh, im unteren Sz'-Tschwan und Yün-nan; eine Art erreicht die indischen Gebirge (bis Kaschmir), eine Hongkong und Hainan. Das Blatt ist klein, eiförmig oder lanzettlich, meist gezähnt und kahl.

B. Der Trockenwald.

Er ist in China weit verbreiteter und wegen der mannigfachen klimatischen Abstufungen auch vielgestaltiger als der Regenwald.

I. Der tropische Trockenwald.

1. Das bengalisch-nordwestmalayische Element: *P. spicata* var. *Chittagonga,* auf die Chittagong-Berge beschränkt. Blätter kahl, durch die Vielzahl der Sekundärnerven ausgezeichnet. Im Assam-Gebiet gehören vielleicht *C. semiserrata* und *P. dealbata* var. *Mannii* hierher.

2. Das hinterindisch-nordwestmalayische Element: *C. velutina, mespilifolia, Brandisiana.* Es steht mit II, 1 in engstem Zusammenhang und hat auch vielfach die gleiche Verbreitung, ist aber meist auf die niederen Regionen beschränkt und weiter nach Süden verbreitet (oberes Chindwin und Schan-Staaten — 0—900 m — bis Tenasserim).

II. Der subtropische Trockenwald.

1. Das burmanisch-nordwestmalayische Element: *C. Helferiana*, *P. Lindleyana*, *polystachya* ist in Hinterindien von den östlichen Naga-Bergen bis in das südöstliche Yün-nan und südwärts bis Tenasserim in Höhen von meist 9—1800 m verbreitet.

2. Das nordwestmalayische Assam-Element: *C. lineata* var. *oxyodon*, *l.* var. *Lobbii* ist verbreitet besonders auf der Plateaufläche der Khasya-Berge und erreicht mit ersterer über die Naga-Berge und Nan-tschwan den Jangtze-Durchbruch. Das Blatt ist sehr derb, stark gezähnt und gerippt, oberseits glänzend, unterseits filzig (in China kahl).

3. Das Himalaya-Element: *Qu. semecarpifolia* und Varietäten, *lanuginosa*, *incana*, *dilatata*, *ilex* var. *baloot*. Es herrscht im ganzen westlichen Himalaya vor, erreicht aber in wenigen Formen auch den östlichen und umsäumt mit *Qu. semecarpifolia* den ganzen tibetanischen Abfall mitsamt dem Tsing-ling-schan, steigt von dort hinab bis zum Jangtze-Durchbruch und kehrt auf Formosa in 3300 m Höhe wieder. Die Blätter sind meist dornig gezähnt, klein oder größer, oft dichtwollig.

4. Das Süd-Yün-nan-Element: *C. rex*, *P. cathayana*, *viridis*, *spicata* var. Es ist großblättrig und steht mit dem tropisch-hinterindischen Element des Trockenwaldes sowohl wie mit dem subtropisch-himalayensisch-nordwestmalayischen Element des Regenwaldes in näherer Beziehung.

5. Das Hoch-Yün-nan-Element: *Qu. Franchetii*, *dilatata* var. *glabra*, *C. Augustinii*, *glaucoides*, *Delavayi*, *P. variolosa*, *Mairei*, *iteaphylla*, *lycoperdon*. Es erstreckt sich über das ganze Plateau von Yün-nan in 1500—3000 m Höhe und ist durch die kleinen, dicken und harten, oft gezähnten und oft behaarten Blätter charakterisiert. Es ist durch Verschmelzung von indischen, ost- und nordchinesischen, sowie von Himalaya-Elementen entstanden. Zu allen diesen Gebieten bestehen somit nahe Beziehungen, und zwar im Osten mehr nach Ost-China, im Westen mehr nach Indien hin.

6. Das subxerophytische südostchinesische Element: *C. Edithae*, *neglecta*, *Championi*, *litseoides*, *P. baviensis*, *amygdalifolia*, *brevicaudata*, *Hancei*, *formosana*, *elaeagnifolia*, *najadarum*, *attenuata*, *synbalanos*, *cyrtocarpa*, *cornea*, *uvariifolia*, *Fordiana*, *Carolinae*, vielleicht auch noch einige der Formosa-Spezies. Es herrscht vor auf Hongkong, in Kwangtung und Kwang-si, in Fokien und Süd-Formosa, in Tonking und auf Hainan und erreicht den Südosten Yün-nans. Die Blätter sind immergrün, meist dick, klein, kurz zugespitzt oder abgerundet, mehrfach schmal, oft mit netziger Nervatur, gezähnt oder ganzrandig, sehr mannigfach. Meist sind es Arten eigener Verwandtschaftskreise; starke Beziehungen zum südostchinesischen Regenwald, schwache zum indischen und nordchinesisch-japanischen.

7. Das subxerophytische dauerblättrige westchinesische Element: *Qu. Baronii*, *spathulata*, *acrodonta*, *phillyreoides* var. *sinensis*, verbreitet an den trockneren, aber warmen Hängen West-Chinas, am Tsing-ling-schan, in der I-tschang-Flora, Nan-tschwan-Flora, in den Hochtälern West-Sz'-Tschwans und Yün-nans. Es ist ein altes und selbständiges Element, kleinblättrig, immergrün, stark gezähnt, strauchig, die Makkien-Formation West-Chinas darstellend.

8. Das subxerophytische sommergrüne chinesisch-japanische Element: *Qu. aliena*, *dentata*, *Fabri*, *glandulifera*, *serrata*, *acutissima*, verbreitet von der mittleren Mandschurei über Südwest-Eso, Japan, Formosa, über Korea und Nord- wie Mittel- und Süd-China, auf Hainan, in Hinterindien und im indischen Bergland an den tropischen Gürtel (900 m) grenzend. Der letztere Umstand zeigt, daß wir es mit einem Element zu tun haben, das dem subtropischen Regenwald ganz und gar gleichwertig ist: auch der sommergrüne chinesisch-japanische Wald mit den genannten Arten ist ein subtropischer Trockenwald.

9. Das nordchinesische temperierte Element: *Qu. mongolica*, *Mc. Cormickii*, *grosseserrata*, *aliena* var. *pekingensis* ist auf den Norden Chinas, die Mandschurei, die Mongolei, Sachalin, Nordost-Eso, die Kurilen beschränkt. In Japan fällt es mit der Buchenregion zusammen, im mittleren Korea vermischt es sich, stark variierend, mit dem vorigen. Ob *Qu. mongolica* auf Schan-tung, den Ning-po-Bergen und dem Tsing-ling-schan noch wild vorkommt, bedarf der Nachprüfung. Das Blatt ist kahl, rundgelappt oder grobgezähnt, dünn.

Versuch einer Einteilung Ostasiens nach seiner Eichenflora.

Als Ergebnis unserer Untersuchung gewinnen wir für Ostasien die folgende, auf der Verbreitung seiner Eichen basierende Einteilung:

A. Temperiertes Ostasien.

Die Eichen des temperierten sommergrünen Laubwaldes herrschen vor, dazu treten im Süden vereinzelt solche des sommergrünen chinesisch-japanischen Trockenwaldes.

I. Kontinentales temperiertes Ostasien, charakterisiert durch *Qu. mongolica* und *aliena* var. *pekingensis*, ist beschränkt auf die Gebiete großer Winterkälte und niederschlagsarmer Sommer (Amurprovinz, Küstenprovinz, Mandschurei, Sachalin von ca. 47° nordwärts, Nord-China von ca. 41° 30′ nordwärts, Provinz Tschili von ca. 800 m an aufwärts, Tsing-ling-schan von 2500 m aufwärts (?).

II. Maritimes temperiertes Ostasien, charakterisiert durch *Qu. grosseserrata* und *Mc. Cormickii*; Gebiet milderer Wintertemperaturen und starker Niederschläge. (Südlichstes Sachalin, Kurilen von Etorofu südwärts,

Hauptteil der Insel Eso mit Ausnahme des SW., Nippon im Norden von 200 m, im Süden von 1000 m aufwärts, Quelpart von 700 m aufwärts, Korea, im Süden von ca. 500 m aufwärts, von ca. 40° an ganz, Liautung.)

B. Chinesisch-japanisches Übergangsgebiet.

a) Nördliches Ubergangsgebiet.

Die Eichen des sommergrünen chinesisch-japanischen Trockenwaldes herrschen vor. Es treten hinzu im feuchten östlichen Gebietsteil die des nordchinesisch-japanischen Regenwaldes, im westlichen trockneren Teil die des westchinesischen Trockenwaldes.

I. Das maritime östliche Gelände (Japan von SW-Eso bis nach Kiu-siu, im Norden von 0—200, im Süden 0—1000 m. Oberhalb ist stets ein Gürtel temperierten Waldes nachweisbar). Der Winter ist kalt, im Süden milder, doch an der Küste feucht; der Sommer ist heiß und feucht.

II. Der mittlere Teil: die sommergrünen Eichen herrschen vor; dazu treten im Süden, jedoch schwach entwickelt, die des nordchinesisch-japanischen Regenwaldes; kalte und trockene Winter; sehr warme und feuchte Sommer. (Korea, Schöng-king, Tschili mit Ausnahme des in A, I und II gekennzeichneten Gebietes, Schan-tung, Kiang-si, Ngan-hwei, Hu-nan, Kiang-si, nördliches Hu-nan, Becken von Hu-peh, östlichster Tsing-ling-schan und dessen Nordabfall.)

III. Der westliche Teil: neben den sommergrünen Eichen des chinesisch-japanischen Trockenwaldes treten die des westchinesischen (immergrünen) Trockenwaldes (wohl nur in Gebüschform) hervor. Daneben spärlich die des nordchinesisch-japanischen Regenwaldes. Die Winter sind mild, die Sommer trockener als im Osten. (Südabfall des Tsing-ling-schan, östlicher Abfall der Grenzgebirgs zwischen Sz'-Tschwan und Hu-peh.)

b) Südliches Übergangsgebiet.

Die Differenzierung zwischen Regenwald und Trockenwald tritt schärfer hervor. Der erstere überwiegt im Osten, der letztere im Westen.

I. Der östliche Teil, durch sehr reiche Niederschläge, wegen der insularen Lage auch bedeutende winterliche Feuchtigkeit, charakterisiert. Das nordchinesisch-japanische Regenwaldelement ist noch sehr reich entwickelt. Es treten hinzu viele endemische Arten und Elemente des südostchinesischen Regen- und Trockenwaldes. Das malayische Element ist nur sehr schwach vertreten (Liu-kiu-Inseln, Formosa bis auf die Südspitze, Fokien (?)).

II. Der westliche Teil; die Niederschlagsmenge ist wesentlich geringer, so daß der Trockenwald vorherrscht. Dazu treten je nach der Lage, dem Grade der Feuchtigkeit und Wärme Elemente des nordchinesisch-japanischen Regenwaldes, des westchinesischen Trockenwaldes, des west-

chinesischen Regenwaldes, des südostchinesischen Regen- oder Trockenwaldes, das Hoch-Yün-nan-Element oder Elemente des subtropischen indischen Trocken- oder Regenwaldes. (Südliches Kiang-si und Hu-nan, Sz'-Tschwan und Yün-nan.) Genauere Auskunft über die Zusammensetzung der Floren dieses so komplizierten Gebietes gibt die beigefügte Tabelle (S. 706).

C. Südliches subtropisches Ostasien.

Die Eichen des chinesisch-japanischen Trockenwaldes und die des nordchinesisch-japanischen Regenwaldes treten fast ganz zurück gegenüber eigenen reich entwickelten Formenkreisen. Starke Differenzierung in drei getrennte Gebiete.

I. Südostchinesisches Gebiet, durch kalte, trockene Winter und sehr warme, feuchte Sommer ausgezeichnet. Das Element des südostchinesischen Trocken- und Regenwaldes herrscht durchaus vor; schwach vertreten ist das Element des nordchinesisch-japanischen Regen- und Trockenwaldes und das Hoch-Yün-nan-Element, stärker im Süden das ostmalayische tropische Regenwaldelement (Südspitze von Formosa, Kwangtung, Hongkong, Kwangsi (?), Hainan, Tonking).

II. Hinterindisches Gebiet, durch die scharfen Gegensätze des Monsunklimas charakterisiert. Das subtropische burmanische Trockenwaldelement herrscht vor; dazu tritt das tropische hinterindische Trockenwaldelement; an feuchteren Stellen (Schattenseite oder höhere Berghänge) tritt hinzu das subtropische himalayensisch-nordwestmalayische Regenwaldelement, eventuell auch das südostchinesische oder Hoch-Yün-nan-Element (inneres Ober-Burma, oberes Siam, südlichstes Yün-nan).

III. Ostbengalisches Gebiet, beschränkt auf die niederschlagsreichen Gebirge des östlichen Bengaliens von 900 m an aufwärts bis zu 3000 m. Vor allem die Gebirge, welche die Assam-Ebene umgeben: der östliche Himalaya, die Naga-, Manipur-, Garo- und Khasya-Berge gehören diesem Gebiete an und zeichnen sich durch ihren Artenreichtum aus. Die Winter sind mild. Der Regenwald herrscht vor, gebildet aus eigenen Artenkreisen, die zwar vielfach auf südwestmalayischen Ursprung zurückgehen, ihre durchaus selbständige Weiterentwicklung jedoch hier erfahren haben. Schwach vertreten sind die Elemente des subtropischen chinesisch-japanischen Regen- und Trockenwaldes und des westhimalayensischen Trockenwaldes. Hingegen greifen häufig Arten des ostbengalischen Gebietes auf andere Gebiete über, so auf Burma, Yün-nan (besonders dessen Süd- und Westrand), endlich auf Sz'-Tschwan.

D. Der Westhimalaya.

Der artenreiche Regenwald des ostbengalischen Gebietes verarmt schnell, wenn wir von Sikkim aus westwärts schreiten. Ein völliges Fehlen des himalayensisch-nordwestmalayischen Regenwaldelementes mit seinem Reich-

Verteilung der Arten auf Provinzen und Formationen.

Gebiet	temperierter Trockenwald: kontinental	temperierter Trockenwald: maritim	subtrop. Trockenwald: chines.-jap. u. westchin.	subtrop. Trockenwald: südostchines.	subtrop. Trockenwald: Yün-nan	subtrop. Trockenwald: westhimal.	subtrop. Trockenwald: nordwest-malay.	subtrop. Trockenwald: burm.-hinterind.	subtrop. Regenwald: nordchin.-jap.	subtrop. Regenwald: südost.-chin.	subtrop. Regenwald: westchines.	subtrop. Regenwald: himal.-nord-westmalay.	trop. Regenwald: nordwest-malay.	trop. Regenwald: südwest-malay.	trop. Regenwald: hinterind.-ostas.
A.															
1. Amurprov. usw. . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Sachalin	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Kurilen, Ost-Yesso .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. SW-Yesso	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. Nord-Hondo. . . .	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Mandschurei 45°—41°	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Korea, Liau-tung .	2—3		6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Schöng-king u. Tschili.	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Schan-tung	1	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Nord-Tsing-ling-schan	1	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Honan usw.. . . .	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B.															
Süd-Tsing-ling-schan	—	—	4+2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Han-Becken	—	—	4+1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C.															
1. Hondo	—	1	5	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
2. Quelpart	—	1—2	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
3. Formosa	—	—	3	6(?)	—	1	—	—	10	8	1	—	—	—	?
4. Ost-Jangtze	1	—	4	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
5. Fo-kien.	—	—	—	3	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	1(?)
6. Hong-kong	—	—	—	11	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—
7. Kwangtung	—	—	1	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
8. Hainan	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2(?)
9. Tong-king	—	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4
10. W-Hupe	—	—	4+4	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
11. Jangtze-Durchbr. .	—	—	4+4	—	—	1	1	—	2	—	11	—	—	—	—
12. Nan-tschwan . . .	—	—	2+1	—	1	—	1	—	2	—	3	—	—	—	—
13. W-Sz'-Tschwan . .	—	—	1+1	—	—	1	—	—	—	—	?	—	—	—	—
14. Likiang.	—	—	1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ta-li	—	—	1+1	—	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Möng-tsze	—	—	3	1	5	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—
Sz-mau.	—	—	1	2	3	—	—	2	1	—	—	4	—	—	—
Maire (Yün-nan-fu?)	—	—	2	—	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Schans	—	—	2	—	—	—	—	4	1	—	—	1	—	—	—
Siam, Doi-Sutep . .	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—

Gebiet	temperierter Trockenwald		subtrop. Trockenwald						subtrop. Regenwald				trop. Regenwald		
	kontinental	maritim.	chines.-jap. u. westchin.	südostchines.	Yün-nan	westhimal.	nordwest-malay.	burm.-hinterind.	nordchin.-jap.	südöstl.-chin.	westchines.	himal.-nord.-westmalay.	nordwest-malay.	südwest-malay.	hinterind.-ostas.
17. Ost-Himal.	—	—	2	—	—	2	—	—	1	—	—	5	—	1	—
West-Himal. . . .	—	—	—	—	—	5	—	—	1	—	—	—	—	—	—
18. Khasya.	—	—	2	—	—	—	2	—	1	—	—	5	3	3	—
19. Assam	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	1	—
20. Naga, Manipur . .	—	—	2	—	—	—	1	3	1	—	—	10	1	—	—
21. Ober-Burma . . .	—	—	1	—	—	—	—	4	—	—	—	1	1	—	—
22. Unter-Burma . . .	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	5	?	—

tum an *Pasania*- und *Cyclobalanopsis*-Arten, andererseits das Vorherrschen des himalayensischen Trockenwaldelementes, aus wintergrünen *Quercus*-Arten bestehend, charakterisiert den westlichen Himalaya vom mittleren Nepal bis ins östliche Afghanistan. Die Eigenarten im morphologischen Bau und die mancherlei Altertümlichkeiten in systematischer Beziehung weisen darauf hin, daß hier ein Gebiet vorliegt, in dem sich seit langer Zeit keine klimatischen Umwälzungen vollzogen haben. Von Arten anderer Gebiete haben nur wenige ihren Weg hierher gefunden: der mediterrane subtropische Trockenwald ist durch *Quercus ilex* var. *baloot*, der chinesisch-japanische Regenwald durch die anpassungsfähige *Cyclobalanopsis glauca* vertreten. Daß andererseits Arten des westlichen Himalaya weithin nach Osten dringen, ist oft betont und dargelegt.

Kartographische Darstellung der Verbreitung der Eichen im extratropischen Ostasien.

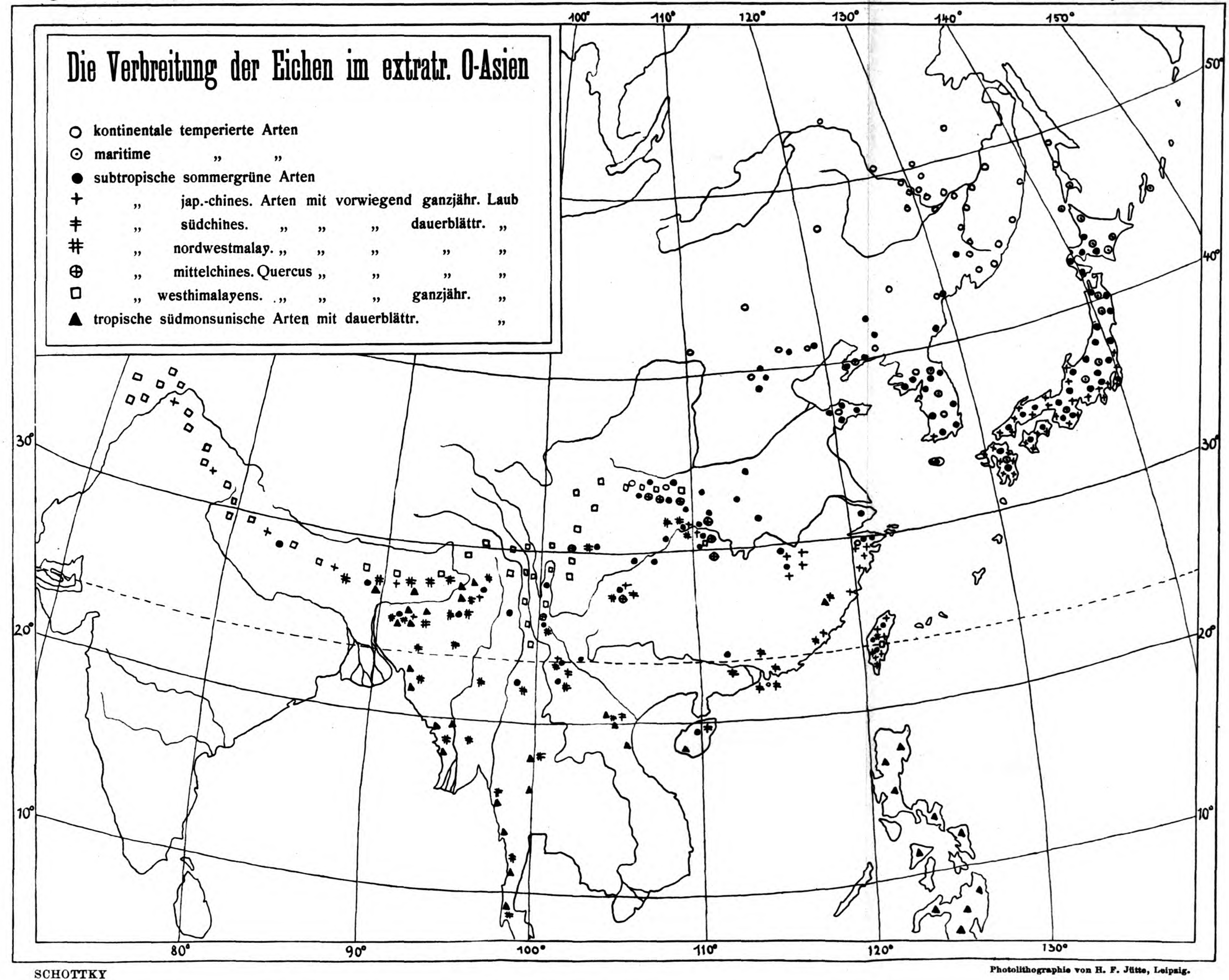
Im Anschluß an meine Arbeit »Die Eichen des extratropischen Ostasiens und ihre pflanzengeographische Bedeutung« möchte ich durch die nebenstehende Karte (Tafel XXXVIII) versuchen, kartographisch ihre Verbreitung zu veranschaulichen. Die Darstellung stützt sich auf die in den letzten Abschnitten der zitierten Arbeit gewonnenen und in der Tabelle (S. 706) zusammengefaßten Resultate. Der übersichtlicheren Gestaltung wegen wurde die Formationsgliederung der verschiedenen Elemente der ausführlichen Darstellung im Text gegenüber etwas vereinfacht. Die Fundorte von Eichen sind so genau wie möglich auf der Karte eingetragen, zu der leider wegen der Größe des Gebietes ein sehr kleiner Maßstab verwendet werden mußte.

Gattung	Pasania	Castanopsis	Castanea	Cyclobalanopsis	Quercus
I. Blatt	a b c d	e f	g	h i k	l m n o p q
II. Blütenstd.	a b c d e	wie IIa-e	f g	h	wie IIh
III. Stellung der Blüten	a b c d e f	g h	i	k l	wie III k,l
IV. Blüten in einer Cupula	a	b c d	e	f	g
V. ♂ Blüte	a b	c	d	e f	g h i
VI. ♀ Blüte	a b	c d	e	f	g h i
VII. Narbe	a	b c	d	e	f g h
VIII. Cupula	a b c d e	f g h	i	k l m	n o p q r

SCHOTTKY

Photolithographie von H. F. Jütte, Leipzig.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



SCHOTTKY

Photolithographie von H. F. Jütte, Leipzig.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.